



**ELABORAÇÃO E
REVISÃO
DOS PLANOS DE
DESENVOLVIMENTO
E PROTEÇÃO
AMBIENTAL DAS
ÁREAS DE PROTEÇÃO
E RECUPERAÇÃO
DOS MANANCIAIS
DA REGIÃO
METROPOLITANA
DE SÃO PAULO**

**R6.1.7 – PLANO DE DESENVOLVIMENTO
E PROTEÇÃO AMBIENTAL DA
SUB-BACIA DO TANQUE GRANDE**

**R6.1.6 – PLANO DE DESENVOLVIMENTO
E PROTEÇÃO AMBIENTAL DA
SUB-BACIA DO CABUÇU**

PROGRAMA MANANCIAIS

PLANO DE DESENVOLVIMENTO E PROTEÇÃO AMBIENTAL DA SUB-BACIA DO CABUÇU E DA SUB-BACIA DO TANQUE GRANDE

**Elaboração e Revisão dos Planos de Desenvolvimento e Proteção
Ambiental das Áreas de Proteção e Recuperação dos Mananciais da
Região Metropolitana de São Paulo**

PROJETO PDPAs RMSP

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – Localização da Bacia do Cabuçu e da Bacia de Tanque Grande	7
Figura 2.2 – Uso e Ocupação do Solo nas bacias do Cabuçu e do Tanque Grande.....	9
Figura 2.3 – Vetores de expansão urbana sobre as bacias Cabuçu e Tanque Grande.....	11
Figura 2.4 – Áreas protegidas nas bacias do Cabuçu e Tanque Grande	13

LISTA DE MAPAS

Mapa 5.1 – Áreas de Intervenção propostas para as Bacias do Cabuçu e do Tanque Grande.....	23
--	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1 – Uso e ocupação do solo nas bacias do Cabuçu e do tanque Grande.....	8
Quadro 2.2 – Informações das ETAs das Bacias do Cabuçu e do Tanque Grande	12
Quadro 4.1 – Proposta de Diretrizes Gerais e Setoriais para as Bacias do Cabuçu e do Tanque Grande.	18
Quadro 5.1 – Proposta de Parâmetros Urbanísticos para SCA na Bacia do Tanque Grande.....	22
Quadro 6.1 – Programas Integrados da Bacias do Cabuçu e Tanque Grande.....	35
Quadro 6.2 – Programas Específicos da Bacia do Tanque Grande	36
Quadro 8.1 – Indicadores para Acompanhamento da APRM do Cabuçu e do Tanque Grande (Cont.)	40
Quadro 8.2 – Indicadores para Acompanhamento da APRM do Cabuçu e do Tanque Grande (Conclusão)	41

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	5
2.	CARACTERIZAÇÃO DAS BACIAS DO CABUÇU E DO TANQUE GRANDE	7
2.1.	Uso e Ocupação do Solo.....	8
2.2.	Ordenamento Territorial.....	9
2.3.	Socioeconomia e Demografia	9
2.3.1.	Vetores de Expansão Urbana	10
2.4.	Infraestrutura Sanitária	12
2.4.1.	Abastecimento de Água	12
2.4.2.	Esgotamento Sanitário	12
2.4.3.	Resíduos Sólidos.....	12
2.5.	Áreas Protegidas	12
2.6.	Qualidade das Águas	13
2.6.1.	Rede de Monitoramento de Qualidade das Águas	14
2.6.2.	Situação da Qualidade das Águas	14
3.	CENÁRIOS DE MODELAGEM.....	15
4.	DIRETRIZES GERAIS E SETORIAIS.....	17
5.	ÁREAS DE INTERVENÇÃO.....	20
5.1.	Bacia do Cabuçu	20
5.1.1.	Área de Restrição à Ocupação (ARO)	20
5.2.	Bacia do Tanque Grande	20
5.2.1.	Área de Restrição à Ocupação (ARO)	20
5.2.2.	Área de Ocupação Dirigida (AOD)	21
6.	PROGRAMAS.....	24
6.1.	Programa de Desenvolvimento Institucional e de Gestão de Mananciais	25
	Subprograma Integrado de Monitoramento da Qualidade Ambiental.....	27
	Subprograma Integrado de Controle e Fiscalização.....	29
6.2.	Programa de Ordenamento Territorial	30
6.3.	Programa de Recuperação e Preservação Ambiental.....	30
6.4.	Programa de Educação Ambiental	31
6.5.	Programa de Saneamento Básico para a Bacia do Tanque Grande.....	33
7.	PROGRAMA DE INVESTIMENTOS	37

8. INDICADORES	39
8.1. Indicadores Gerenciais dos Programas	39
9. BIBLIOGRAFIA	42
APÊNDICE I – PROGRAMAS, PLANOS E PROJETOS EXISTENTES	50

1. INTRODUÇÃO

O estudo denominado “Elaboração e Revisão dos Planos de Desenvolvimento e Proteção Ambiental das Áreas de Proteção e Recuperação dos Mananciais da Região Metropolitana de São Paulo” (Projeto PDPAs RMSP) tem por objetivos:

- A revisão e atualização dos PDPAs já instituídos por Leis Específicas: Guarapiranga (Lei Estadual nº 12.233/2006), Billings (Lei Estadual nº 13.579/2009), Alto Juquery (Lei Estadual nº 15.790/2015) e, mais recentemente, Alto Tietê Cabeceiras (Lei Estadual nº 15.913/2015).
- A revisão e atualização dos PDPAs que ainda não possuem Leis Específicas instituídas: **Cabuçu-Tanque Grande** e Cotia (a lei específica da bacia do Alto Cotia foi aprovada em 2017).
- A elaboração da primeira versão dos PDPAs: Guaió, Alto Juquiá e Jaguari.
- A elaboração da primeira versão do PDPA Integrado dos mananciais de interesse da RMSP.

A elaboração do projeto PDPAs RMSP obedeceu a uma sequência pré-definida de atividades, estruturadas em blocos:

- i. Bloco 1 - Elaboração do Plano de Gestão do Projeto e do Plano de Comunicação.
- ii. Bloco 2 - Levantamento e sistematização de dados e informações.
- iii. Bloco 3 - Caracterização física, socioeconômica e ambiental.
- iv. Bloco 4 - Definição de metas para obtenção dos padrões de qualidade ambiental.
- v. Bloco 5 - Análise de informações e definição de indicadores, metas, ações e programas.
- vi. **Bloco 6 - Elaboração dos Planos de Desenvolvimento e Proteção Ambiental** (objeto do presente documento).

A sequência de atividades também foi obedecida na elaboração dos estudos relacionados às bacias Cabuçu e Tanque Grande. Partiu-se do princípio de que para essas áreas, ainda submetidas aos termos das leis de mananciais datadas da década de 1970 (leis n.º 898/1975 e n.º 1.172/1076), seria de interesse aplicar os preceitos e condições previstos na lei estadual n.º 9.866/1997, a qual abriu caminho para as denominadas leis específicas já instituídas para diversas bacias hidrográficas de mananciais utilizados para o abastecimento público da Região Metropolitana de São Paulo – RMSP. Entretanto, durante os trabalhos, surgiu a convicção de que esse caminho, sem abandonar o espírito da legislação datada de 1997, merecia uma adaptação às características singulares dos territórios estudados. Primeiramente, ambas as bacias têm dimensões modestas: o Cabuçu possui uma área de drenagem superficial de 23,73 km²; o Tanque Grande, de 7,75 km². Em segundo lugar, praticamente a totalidade da bacia do Cabuçu é parte integrante do Parque Estadual da Serra da Cantareira, que lhe proporciona proteção integral. Não há população moradora na bacia. Quanto ao Tanque Grande, parcela do seu território (56%) está situada no interior do Parque Estadual Itaberaba, também de proteção integral. A população moradora, estimada em menos de quatro centenas de moradores (ano: 2015), distribui-se de forma dispersa pela área da bacia. Finalmente, as duas bacias estão situadas no interior do perímetro de um único município, Guarulhos. A produção de vazões dos dois mananciais para o abastecimento público está sob a responsabilidade do serviço de saneamento

local (SAAE – Superintendência de Abastecimento de Água e Esgoto); são destinadas exclusivamente ao Município.

De certa maneira, todo sistema público de abastecimento em operação na RMSP é do interesse regional, na medida mesma da sua escassa disponibilidade de água, escassez realçada pela recente crise hídrica (2013-2016). Porém, a situação das duas bacias, pelas suas dimensões, pelo percentual de seus territórios sob proteção integral e pelo grau de vulnerabilidade da bacia do Tanque Grande a avanços de ocupação mais intensa, não se caracteriza por riscos como aqueles encontrados em bacias também de ocupação pouco densa, mas de territórios muito mais amplos, com percentual baixo de áreas sob proteção integral e potencialmente suscetíveis a alterações mais relevantes de usos.

Observados esses aspectos, manteve-se nesse trabalho, de toda forma, a ideia do próprio PDPA como documento de planejamento territorial. No documento sugere-se o caminho, possivelmente mais adequado às características das duas sub-bacias, de uma legislação estadual específica criando uma APRM – Área de Proteção e Recuperação Ambiental, a qual, para os casos das áreas sob proteção integral (toda a bacia do Cabuçu e boa parcela da bacia do Tanque Grande), pode guardar similaridade àquela recentemente aprovada para a bacia do Alto Cotia; no caso da área remanescente da bacia do Tanque Grande, de toda forma praticamente toda coberta por uma APA – Área de Proteção Ambiental estabelecida pelo município, sugere-se apenas um zoneamento indicativo, e a atribuição maior de responsabilidades à esfera do Município – com sua legislação vinculatória de uso e ocupação do solo, políticas e ações executivas.

Na linha sugerida, esse documento apresenta, em seu Capítulo 2, um diagnóstico sintético dos principais aspectos físicos e demográficos das duas bacias hidrográficas. O Capítulo 3 traz as principais conclusões dos cenários de modelagem matemática (uso do solo x qualidade das águas). O Capítulo 4 apresenta propostas de diretrizes, de políticas e de ações voltadas à proteção ambiental dos dois territórios, propõe as Áreas de Intervenção (vinculatória e indicativa, conforme sugerido no parágrafo anterior) e faz uma sucinta observação sobre a questão dos recursos financeiros. O Capítulo 5 propõe um conjunto de indicadores para o monitoramento e a gestão da qualidade ambiental, com atenção mais concentrada no Tanque Grande. Finalmente, no Apêndice I são encontradas as informações a respeito dos programas, planos e projetos propostos pelo PDPA anterior para as bacias.

A equipe técnica responsável pela elaboração deste estudo agradece à Secretaria Estadual de Saneamento e Recursos Hídricos (SSRH), à Secretaria Estadual de Meio Ambiente (SMA), ao Comitê de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (CBH-AT) e ao Subcomitê Alto Tietê Cabeceira, à Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), à Fundação para a Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo (FF), à Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano (EMPLASA), à Secretaria Estadual da Habitação (SEHAB), à Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE), ao Serviço Autônomo de Água e Esgoto – SAAE Guarulhos, à Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP) e à Prefeitura Municipal de Guarulhos, que contribuíram decisivamente para o trabalho mediante o compartilhamento de dados, informações, experiências e diferentes percepções, incorporados nas diferentes etapas de elaboração desta versão do PDPA.

2. CARACTERIZAÇÃO DAS BACIAS DO CABUÇU E DO TANQUE GRANDE

As pequenas bacias hidrográficas dos rios Cabuçu e Tanque Grande localizam-se na porção norte do município de Guarulhos, compreendendo, respectivamente, cerca de 7% e 2% da área municipal total. Os recursos hídricos dessas bacias são utilizados pelo Sistema Autônomo de Água e Esgoto (SAEE) local para complementar o abastecimento de água da população (6% e 3% do abastecimento da cidade, respectivamente)¹. Assim, embora não constituam mananciais voltados ao abastecimento regional, Cabuçu e Tanque Grande são importantes à complementação do atendimento da população do município. A preservação qualitativa e quantitativa das suas águas tem, nesse sentido, forte importância local - adicionalmente, auxiliam no equilíbrio geral da demanda e oferta de água na Região Metropolitana de São Paulo e contribuem para a sua segurança hídrica.

Este capítulo apresenta as principais características das Bacias do Cabuçu e do Tanque Grande, incluindo aspectos físicos, socioeconômicos, ambientais e de infraestrutura sanitária, um exame das dinâmicas atuais e futuras de ocupação do território e a projeção de seus efeitos, via utilização de modelagem matemática, na qualidade das águas. A Figura 2.1 localiza as duas bacias hidrográficas na Região Metropolitana de São Paulo – RMSP e as demais bacias utilizadas para o abastecimento público da Metrôpole.

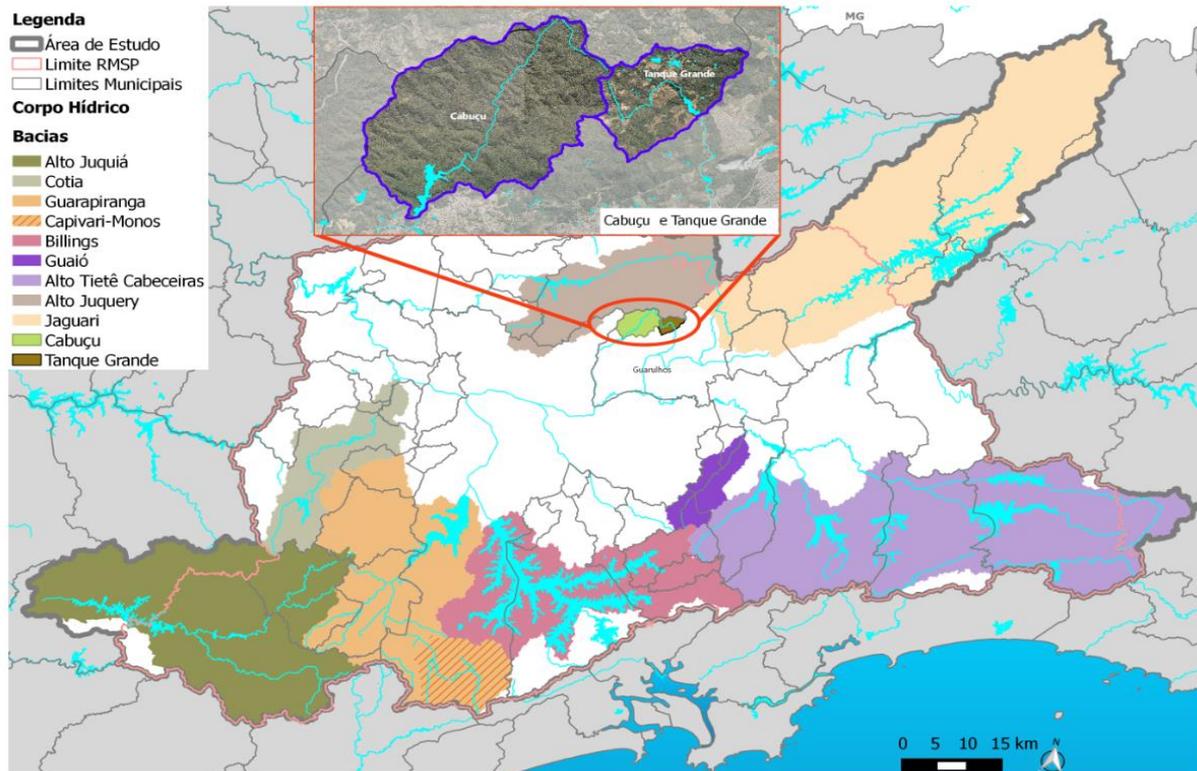


Figura 2.1 – Localização da Bacia do Cabuçu e da Bacia de Tanque Grande

¹ Cerca de 88% da população de Guarulhos são atendidos por vazões fornecidas pela Sabesp ao SAEE, vazões essas provenientes dos sistemas Cantareira e Alto Tietê; 3% da população são abastecidos por poços subterrâneos ou outros meios.

2.1. Uso e Ocupação do Solo

As duas bacias hidrográficas são predominantemente ocupadas por matas. A Bacia do Cabuçu está abrangida pelo Parque Estadual do Cantareira, de proteção integral; a Bacia do Tanque Grande, além de outras áreas de preservação de uso sustentável, possui 56% do seu território abrangido pelo Parque Estadual Itaberaba, também de proteção integral. As matas representam toda a área de drenagem do reservatório do Cabuçu e 79% da área de drenagem do reservatório Tanque Grande. A Tabela 2.1 apresenta os percentuais de uso e ocupação do solo observados na área das duas bacias.

Quadro 2.1 – Uso e ocupação do solo nas bacias do Cabuçu e do tanque Grande

Categoria \ Mananciais	Cabuçú		Tanque Grande	
	Área (km ²)	%	Área (km ²)	%
Atividade Agrícola	-	-	-	-
Reflorestamento	-	-	-	-
Mata	23,73	100,00	6,13	79,04
Capoeira/Campo	-	-	0,94	12,17
Chácaras e Movimento de Terra	-	-	0,68	8,79
Total- Usos Não Urbanos	23,73	100,00	7,75	100,00
Área Urbanizada- Padrão Superior	-	-	-	-
Área Urbanizada- Padrão Inferior	-	-	-	-
Área Comercial e Industrial	-	-	-	-
Total- Usos Urbanos	0,00	0,00	0,00	0,00
Área total das Bacias	23,73	100	7,75	100

*Os valores de áreas apresentados não incluem as áreas correspondentes aos corpos d'água, que é computada para gerar a área oficial da bacia

A Figura 2.2 apresenta o uso e ocupação do solo nas Bacias do Cabuçu e do Tanque Grande e nas suas imediações. Destaca ainda duas Zonas de Especial Interesse Social – ZEIS, localizadas nos limites das bacias (indicadas nas cores vermelha e rosa), com pressão potencial por ocupação, mais saliente junto aos limites do território da Bacia do Cabuçu – esta, de toda forma, protegida pela condição de parque estadual. No caso da ZEIS que se encontra nos limites da Bacia do Tanque Grande, a pressão é menos expressiva, seja pela sua dimensão, seja pelas declividades acentuadas observadas junto aos limites da sua área de drenagem.

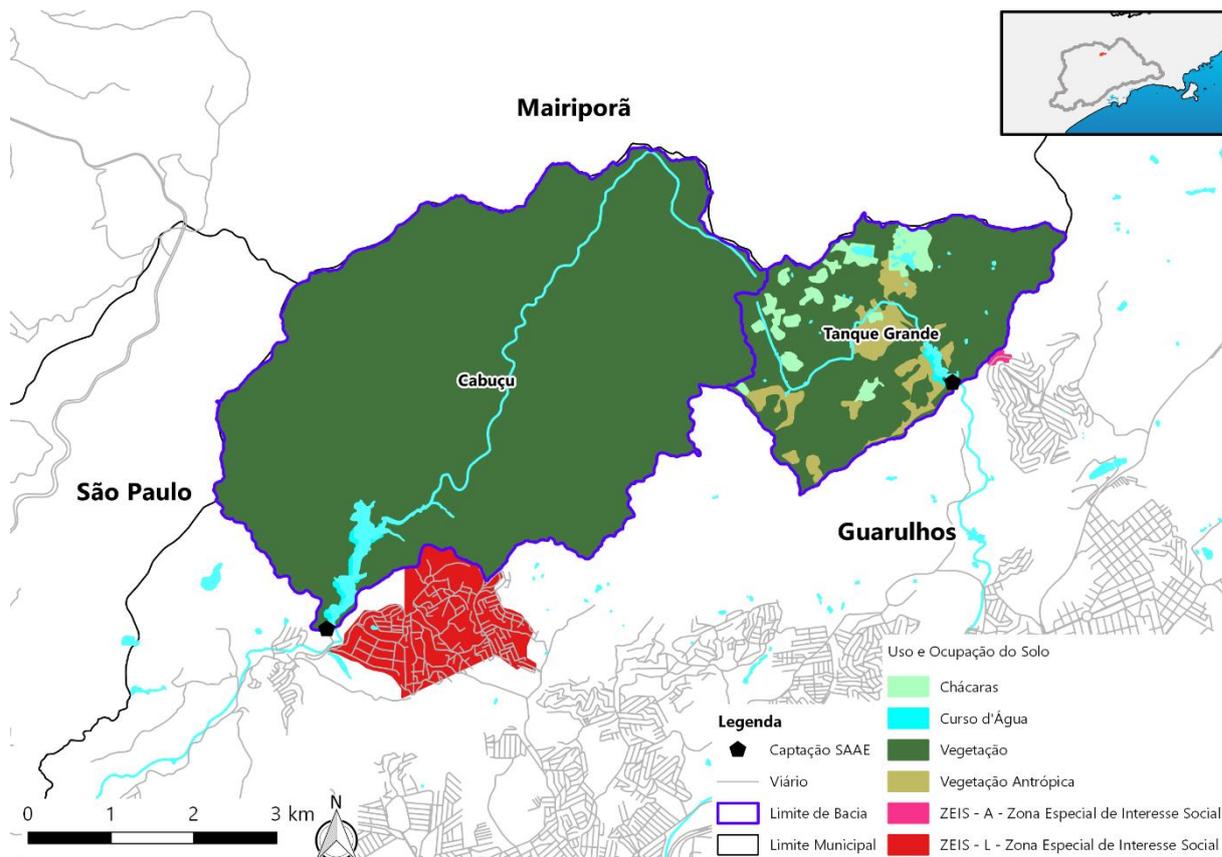


Figura 2.2 – Uso e Ocupação do Solo nas bacias do Cabuçu e do Tanque Grande

2.2. Ordenamento Territorial

Quanto ao planejamento do município de Guarulhos para o uso e ocupação dos territórios integrantes das Bacias do Cabuçu e do Tanque Grande, foram analisadas as leis municipais que tratam deste assunto, bem como as determinações das Leis 898/1975 e 1.172/1076, relacionadas à proteção dos mananciais de interesse da RMSP. A análise do zoneamento vigente no município de Guarulhos, conforme a Lei Municipal nº 6.055/2004, consistiu na verificação de seus parâmetros urbanísticos, de seus requisitos e restrições ao uso e ocupação do solo, de modo a se averiguar possíveis incompatibilidades com a Lei de Mananciais vigente para o território - nº 1.172/1976. No estudo, todavia, não foram identificados conflitos entre as leis estadual e municipal no que diz respeito ao ordenamento territorial. Na Bacia do Tanque Grande, em particular na área da APA Cabuçu-Tanque Grande, foi identificada a existência de chácaras situadas em compartimento qualificado como Zona da Vida Silvestre. Há também chácaras no interior do Parque Itaberaba, provavelmente por questões administrativas remanescentes do período de sua desapropriação e implantação.

2.3. Socioeconomia e Demografia

A Bacia do Cabuçu não apresenta ocupação, pelas restrições de uso impostas pelo Parque Estadual da Cantareira, que abrange praticamente todo o seu território e que têm prevalecido de maneira absoluta, conforme já observado.

Quanto à bacia do Tanque Grande, embora tivesse crescido, no período intercensitário 2000-2010, a uma taxa geométrica (TGC) de 3,41% a.a., sua população ascendia, em 2010, a apenas 294 habitantes, ou a 0,02% da população do município de Guarulhos. A população flutuante também era pouco expressiva².

Considerando-se o período 2010-2015, estimou-se um ligeiro aumento desta TGC, para 4,65% a.a., resultando na estimativa populacional de 369 habitantes em 2015 - portanto um aumento absoluto de 75 pessoas. Este número populacional estimativo indica uma densidade demográfica ainda baixa, de 43 hab./km², com distribuição dispersa pelo território. Essa ampliação, conquanto pequena, resulta dos vetores de expansão urbana que se manifestam em área vizinha.

Quanto aos cenários futuros de desenvolvimento dessas bacias, considerando-se uma política municipal de planejamento e gestão territorial, de contenção e organização da ocupação urbana, prevê-se, para o período 2015-2035, uma diminuição da TGC da Bacia do Tanque Grande para 2,13% a.a., com uma população estimada em 563 habitantes para o horizonte final desse estudo. Para a Bacia do Cabuçu, prevê-se a manutenção das características atuais de uso do solo, sem ocupação urbana.

Note-se que a população residente na Bacia do Tanque Grande está distribuída pelos grupos de média e alta vulnerabilidade social; a maioria (91,8%) está enquadrada no nível de média vulnerabilidade.

2.3.1. Vetores de Expansão Urbana

Embora a Bacia do Cabuçu esteja inserida no Parque Estadual da Cantareira, e não haja ocupações no seu interior, segundo informações do Plano de Manejo do Parque, alguns fatores externos exercem certa pressão sobre os limites de seu território, como a existência de captações irregulares de água em trechos de borda da bacia, bem como as ocupações urbanas existentes próximas às suas fronteiras sul (Guarulhos) - nos bairros Recreio São Jorge (ZEIS constituídas por loteamentos), Jardim Monte Alto e Cabuçu - e norte (município de Mairiporã), no bairro Hortolândia. A localização da ZEIS pode ser observada na Figura 2.2.

Eixos viários regionais também são indutores de ocupação às margens dessas bacias. Os principais eixos rodoviários a considerar são a Rodovia Fernão Dias (BR-381), que interliga os municípios de São Paulo (SP) e Belo Horizonte (MG), e o trecho norte do Rodoanel Mário Covas, que está em fase de instalação e cujo traçado é próximo aos limites meridionais das duas bacias de interesse. Em princípio, o Rodoanel, quando em operação, não deve ocasionar indução de ocupação, mas o processo de sua construção pode constituir fator a impulsionar novos assentamentos urbanos na região limítrofe às áreas de mananciais.

A Bacia do Tanque Grande possui uma restrição menos exigente de uso e ocupação do solo, sendo verificadas pressões causadas pelos corredores locais de ligação ali existentes, como as estradas de terra de acesso às chácaras e ao reservatório, que também possui a finalidade de lazer. As vias de acesso, indutoras potenciais de ocupação, são (i) a Avenida Silvestre Pires de Freitas (que contorna o

² Essa presença ocasional não ultrapassa, até onde se pôde verificar, uma centena de pessoas.

limite da Bacia do Cabuçu), um dos principais acessos à área de interesse desse documento; (ii) a estrada Tanque Grande, com acesso ao interior da bacia, e (iii) a Estrada Velha de Nazaré, que, apesar de externa à bacia, permite acesso a outras vias menores internas à área de estudo.

Verificam-se ainda vetores de pressão ZEIS e outras ocupações, destacando-se a região próxima da fronteira sul da Bacia do Tanque Grande, no bairro Jardim Fortaleza (que é parcialmente composto por ZEIS de assentamentos - Figura 2.2). As pressões de ocupação vindas de Mairiporã são provenientes de chácaras ocupadas de forma dispersa ao longo do território daquele município. Há, ainda, usos na bacia por populações que possuem residências de fim de semana.

A Figura 2.3 apresenta os principais vetores de expansão urbana sobre as Bacias Cabuçu e do Tanque Grande.

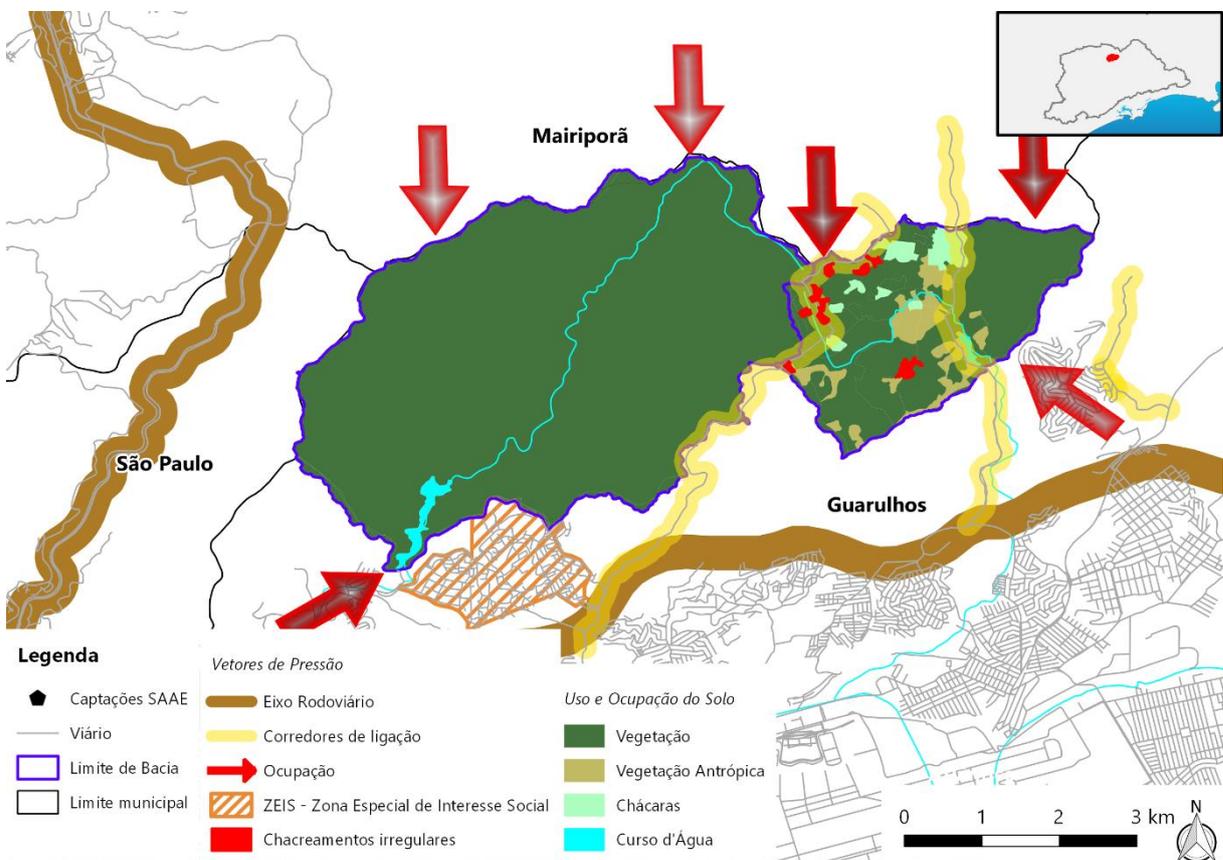


Figura 2.3 – Vetores de expansão urbana sobre as bacias Cabuçu e Tanque Grande

Nenhuma dessas pressões traz, até o presente, consequências maiores para os padrões e intensidades de uso na bacia do Tanque Grande. Entretanto, face à magnitude urbana e econômica de Guarulhos, com população da ordem de 1,3 milhão de habitantes (excluídas capitais de estados, trata-se do maior município brasileiro quanto ao contingente populacional), alguma atenção deve ser dirigida aos vetores de expansão urbana junto às suas bordas, evitando transposição de usos que podem comprometer a qualidade ambiental e hídrica de uma bacia hidrográfica de pequena dimensão e, assim, alta vulnerabilidade. Sugere-se, frente a esse tipo de risco, a adoção cautelosa de instrumentos legais e de gestão que possam assegurar a sua preservação.

2.4. Infraestrutura Sanitária

2.4.1. Abastecimento de Água

Como observado previamente, o serviço de abastecimento público de água no município de Guarulhos serve-se de vazões produzidas majoritariamente pela Sabesp (88%), que se utiliza de vazões dos Sistemas Cantareira e Alto Tietê; percentual bem menor da população (9%) é abastecida pelas águas do reservatório do Cabuçu, através da Estação de Tratamento Cabuçu (ETA Cabuçu), e do reservatório Tanque Grande, pela ETA de mesmo nome, operadas pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto – SAAE. As informações das ETAs, as vazões de captações e a população atendida são resumidas no quadro a seguir:

Quadro 2.2 – Informações das ETAs das Bacias do Cabuçu e do Tanque Grande

Estrutura	Capacidade Instalada (L/s)	Produção (L/s)	Produção Futura (L/s)
ETA Cabuçu	300	225	300
ETA Tanque Grande	140	114	140

Toda a vazão captada em ambos os reservatórios é destinada a contingentes populacionais residentes fora das áreas das bacias. No interior da Bacia do Tanque Grande, a população é abastecida por poços subterrâneos; na Bacia do Cabuçu não há ocupação urbana e consequentemente não há abastecimento público (a única estrutura existente é destinada às atividades de visitação pública do Núcleo Cabuçu do Parque Estadual Cantareira; de acordo com o seu Plano de Manejo, a água utilizada para o abastecimento é proveniente da própria ETA Cabuçu).

2.4.2. Esgotamento Sanitário

Também inexistente rede coletora pública de esgoto dentro dos limites das Bacias Cabuçu e do Tanque Grande. No caso da estrutura de visitação pública do Núcleo Cabuçu do Parque Estadual Cantareira, localizado na Bacia do Cabuçu, todo o esgoto produzido é coletado e encaminhado para um sistema de tratamento natural composto por fossa séptica, filtro anaeróbico e câmara de contato, com lançamento posterior no Córrego Cabuçu. No caso da Bacia do Tanque Grande, existem soluções individuais para os esgotos de chácaras e empreendimentos; todavia, nem sempre são adequadas, observando-se fossas negras e lançamentos do esgoto produzido diretamente no corpo d'água, com impactos negativos para a qualidade do manancial.

2.4.3. Resíduos Sólidos

Na Bacia do Cabuçu, não há geração regular de resíduos. Já na Bacia de Tanque Grande, estima-se que a população residente gere em média 0,30 toneladas de RSU (resíduos sólidos urbanos) por dia. Embora o sistema público de coleta de resíduos urbanos de Guarulhos seja considerado satisfatório, ainda se faz necessário aprimorar o controle da disposição irregular de resíduos nas áreas da Bacia do Tanque Grande.

2.5. Áreas Protegidas

As Bacias do Cabuçu e do Tanque Grande possuem a maior parte de seus territórios preservados - 99,27% e 56%, respectivamente, delimitados como áreas de proteção integral. A Bacia do Cabuçu faz

parte do Núcleo Cabuçu do Parque Estadual da Cantareira, Unidade de Conservação (UC) de Proteção Integral, que restringe a ocupação em seu interior. A Bacia do Tanque Grande possui parte de seu território em uma UC de Proteção Integral, o Parque Estadual Itaberaba, que ocupa 4,38 km² da bacia, ou 56% do seu território; também existe a APA Cabuçu-Tanque Grande, estabelecida pelo município, de uso sustentável, que cobre quase toda a bacia, sobrepondo-se ao Parque Itaberaba e alcançando mais de 98% do seu território.

Somente o Parque Estadual da Cantareira (Cabuçu) possui Plano de Manejo. Diretrizes e ações previstas no Plano estão concentradas na proteção da fauna e da flora do território.

A Figura 2.4 apresenta as áreas protegidas inseridas nas **Bacias do Cabuçu e Tanque Grande**.

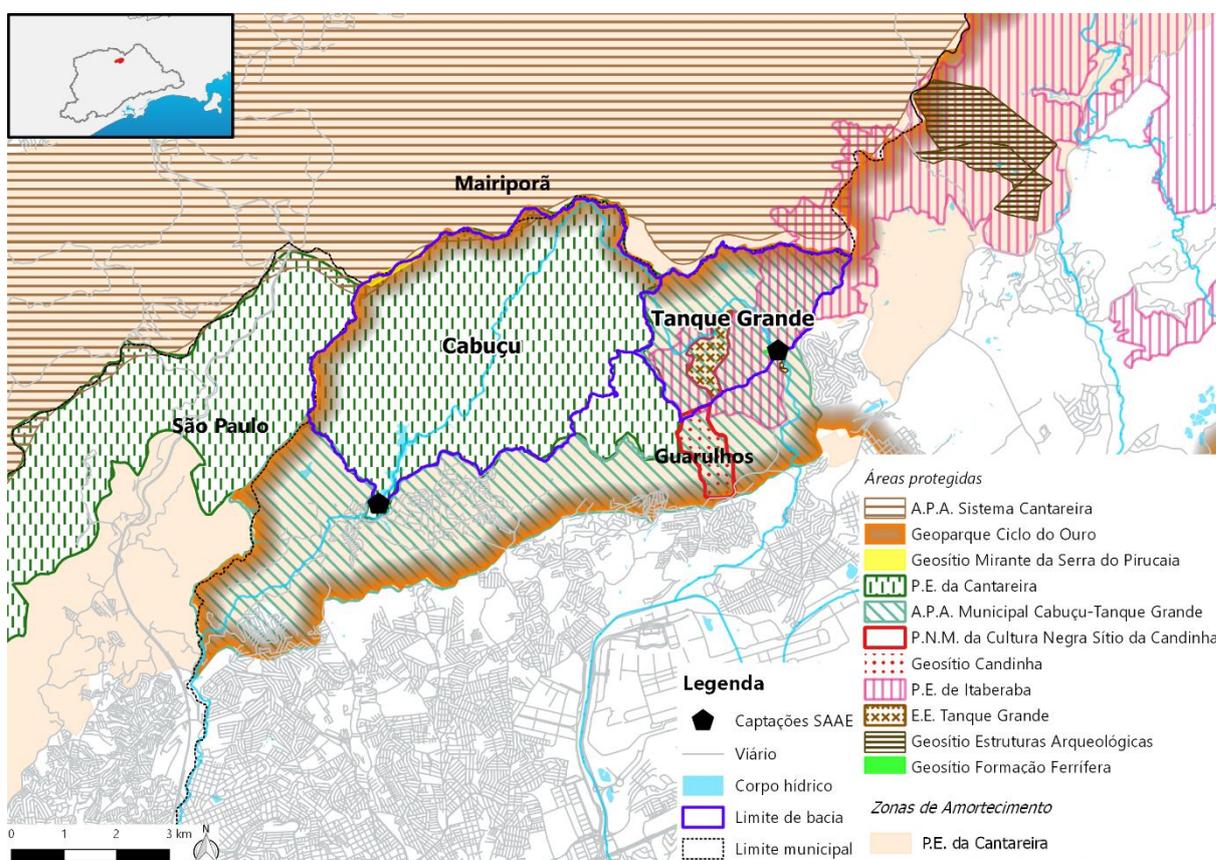


Figura 2.4 – Áreas protegidas nas bacias do Cabuçu e Tanque Grande

2.6. Qualidade das Águas

Para avaliar a qualidade hídrica das Bacias do Cabuçu e do Tanque Grande, foram consideradas as variáveis e os índices de qualidade das águas da CETESB monitorados entre os anos de 2009 a 2014. Foram obtidos resultados relativamente satisfatórios, tendo em vista a classe especial da Resolução Conama nº 357/2005, (ressalvadas algumas exceções, conforme detalhado a seguir). Esta situação é justificada pela baixa densidade demográfica (Tanque Grande) e elevados percentuais de áreas protegidas de proteção integral e de uso sustentável.

2.6.1. Rede de Monitoramento de Qualidade das Águas

A CETESB acompanha a qualidade dessas bacias hidrográficas através de dois pontos de monitoramento da rede básica, localizados no reservatório do Cabuçu - ponto RCAB00900 - e no reservatório Tanque Grande - ponto TGDE00900. Ambos estão localizados nos exutórios das bacias.

2.6.2. Situação da Qualidade das Águas

De maneira geral, em 2014 os reservatórios do Cabuçu e do Tanque Grande apresentaram a maioria dos resultados de qualidade em conformidade com o enquadramento estabelecido pela resolução Conama 357/2005 para corpos d'água Classe 1. Contudo, para ambos os reservatórios, os valores de Fósforo Total e de DBO não atenderam os padrões estabelecidos para a classe em que se encontram; o mesmo ocorreu para *Clorofila-a* na Bacia do Cabuçu e *E. Coli* no Tanque Grande.

No caso do Cabuçu, o não atendimento desses parâmetros à legislação vigente pode estar associado a causas, como: (i) transformação do corpo hídrico em um ambiente lântico devido ao barramento, que favorece a retenção de matéria orgânica; (ii) presença de animais no entorno do reservatório, e respectiva incidência de dejetos; (iii) vestígios da antiga utilização do reservatório para recreação, cujos materiais poluentes podem ter submergido e liberado gases que afetam a qualidade de água; e (iv) impactos referentes às atividades de trilhas que acrescentam a presença de macrófitas fixas e flutuantes. Todavia, não é despropositado questionar os valores estabelecidos na legislação, considerando a sua eventual inadaptação à densidade de uma floresta de característica tropical.

No caso de Tanque Grande, são pertinentes as mesmas observações. No entanto, o resultado encontrado advém também da atividade antrópica existente na área de drenagem, conquanto limitada - existência de residências rurais e de veraneio, e presença ainda de um pesqueiro no interior da bacia (com possível liberação de fósforo e nutrientes). Note-se que as soluções de esgoto adotadas - soluções unifamiliares - podem não apresentar as melhores características construtivas e de operação, o que permite explicar valores acima do permitido de *E. coli*, importante indicador da presença de efluentes domésticos no corpo d'água.

Sobre os índices de qualidade das águas, os reservatórios do Cabuçu e de Tanque Grande apresentaram resultados que variaram entre bom e ótimo para os índices IQA e IAP. Entretanto, ambos apresentaram piora na avaliação dos índices IET e IVA. Um estudo específico das condições de uso e ocupação do solo nas duas bacias e de eventuais consequências para a qualidade das águas, inclusive sedimentação, permitiria elucidar melhor questões sucintamente observadas no presente documento.

3. CENÁRIOS DE MODELAGEM

A modelagem matemática da qualidade da água das Bacias do Cabuçu e do Tanque Grande foi realizada para estimar as cargas geradas, afluentes e admissíveis, com vistas a contribuir para a análise e determinação das intervenções e medidas de controle ambiental necessárias para as bacias. No caso do Tanque Grande, as estimativas de carga gerada e afluente bacias foram determinadas considerando as condições atuais de uso e ocupação do solo (2015), a projeção populacional para o ano de 2035 e as informações da infraestrutura de saneamento existente e previstas para o futuro.

Para a modelagem dos corpos d'água, foram utilizados os modelos empíricos Vollenweider (1968), Larsen e Mercier (1973), Salas e Martino (1991) e o método simplificado de Salas e Martino (2001) para cômputo das cargas, especialmente, por se tratar de bacias que possuem pouca ou nenhuma ocupação. Para o cálculo das cargas, foram utilizados os valores médios de concentração de fósforo para o ano de 2015. O detalhamento da modelagem matemática realizada dessas bacias foi apresentado nos seguintes produtos específicos: *R4.2.6 – Cargas Geradas e Afluentes da Sub-bacia do Cabuçu; R4.2.7 – Cargas Geradas e Afluentes da Sub-bacia do Tanque Grande; R4.3.6 – Cargas Admissíveis na Sub-bacia do Cabuçu; R4.3.7 – Cargas Admissíveis na Sub-bacia do Tanque Grande; R4.4.6 – Cenários e Metas da Sub-bacia do Cabuçu; e, R4.4.7 – Cenários e Metas da Sub-bacia do Tanque Grande.*

A Bacia do Cabuçu não possui ocupação antrópica e nem rios urbanos que drenem suas águas. Assim, as cargas geradas e admissíveis resultam das próprias condições naturais da bacia. Verificou-se que o aporte natural de fósforo foi superior ao estabelecido nos padrões de qualidade de Classe 1 estabelecido pela Resolução CONAMA 357/2005. Conforme estudo, a carga admissível calculada é de 1,51 kg P/dia. A carga gerada pela bacia corresponde, exclusivamente, as cargas naturais de área florestada no bioma da Mata Atlântica. Neste cenário pouco pode-se fazer para melhorar as cargas e a qualidade medida na bacia. Sugere-se, inclusive, a atualização de coeficientes aplicados para Classe 1 para diferentes biomas brasileiros já que a bacia hidrográfica é livre de ocupação e conta com cobertura vegetal extensiva que produz cargas naturais que deveriam estar refletidas nos limites da Classe de enquadramento dos corpos hídricos. De toda forma, a meta proposta para a Bacia do Cabuçu é a manutenção das suas condições atuais, isto é, a restrição total à ocupação na bacia.

A carga gerada de fósforo na Bacia do Tanque Grande é de 0,17 kg/dia. Este valor de carga é superior ao valor de carga admissível permitido pela Resolução CONAMA para corpos d'água classe 1 (0,11 kg/dia). De toda forma, polêmico ou não o valor utilizado na legislação, existe nesse caso a possibilidade de medidas que minimizem os impactos das cargas geradas de esgotos pela população existente na bacia. Tais medidas envolvem principalmente a adoção e/ou melhora dos sistemas individuais de saneamento e o fortalecimento dos instrumentos legais que visem a evitar o crescimento da ocupação. Os estudos de modelagem consideraram dois cenários para a Bacia do Tanque Grande, uma vez que somente ela está sujeita a algum crescimento populacional:

- *Cenário 01:* projetado para 2035, demonstra a sensibilidade da bacia em assimilar cargas de poluentes advindas de crescimento populacional. Nesse cenário, mesmo considerando eficiências mais elevadas (70% de remoção de cargas) para soluções individuais, a carga afluente ao reservatório se mantém acima da carga admissível.

- *Cenário 02*: o segundo cenário trata de uma situação desejável, onde é mantida a eficiência futura de 70%, porém, conservando a população de 2015. Dessa forma, é possível manter a conformidade com a carga admissível. Nesse Cenário, fica enfatizada a necessidade de um limite mais rigoroso à ocupação antrópica, com a adoção de instrumentos que impeçam o crescimento populacional na bacia. Ressalta-se que o estabelecimento da carga admissível no reservatório considerou parâmetros médios de volume e vazão. Assim, em situações de escassez hídrica, considera-se a possibilidade de deterioração mais acentuada da qualidade da água.

Considerando-se o *Cenário 02*, a meta prevista para a **Bacia do Tanque Grande** é manter a carga afluyente ao reservatório equivalente à carga admissível, restringindo-se a ocupação antrópica e provendo-se soluções individuais adequadas à população existente.

Por sua vez, as cargas geradas na bacia podem não ser provenientes apenas das ocupações dispersas, mas também de atividades e pesca esportiva. A atividade pesqueira, quando não administrada de maneira sustentável, pode afetar negativamente a qualidade dos corpos d'água, já que induz à diminuição de oxigênio dissolvido e ao aumento das altas concentrações de nutrientes, matéria orgânica e sólidos em suspensão. Por este motivo, é adequada a fiscalização deste tipo de atividade, assim como o monitoramento do seu impacto ambiental, com a implantação de pontos de monitoramento a montante e a jusante dos pesqueiros, com a finalidade de obter dados reais acerca das cargas poluidoras geradas.

4. DIRETRIZES GERAIS E SETORIAIS

A partir dos aspectos essenciais do diagnóstico das bacias do Cabuçu e do Tanque Grande, esse documento busca identificar diretrizes e providências cujo escopo é a melhor gestão e manutenção da qualidade dos reservatórios e a segurança do abastecimento público no município de Guarulhos.

Os mananciais Cabuçu e Tanque Grande representam, na atualidade, sistemas de abastecimento de abrangência local. Historicamente foram utilizados para atendimento regional até que o crescimento populacional impôs a criação de outras captações e, por proximidade, estes se tornaram prioritários para o atendimento do município de Guarulhos. Contudo, a partilha de recursos do FEHIDRO prevê que 50% dos recursos adquiridos pela cobrança de uso da água sejam direcionados exclusivamente para mananciais de uso regional. É impreterível a possibilidade de acesso a recursos para estes mananciais. Por isso a definição dos mananciais Cabuçu e Tanque Grande como APRM é necessária. Outra alternativa seria não restringir nos editais do FEHIDRO os recursos para mananciais de atendimento local.

Ambas as bacias compreendem remanescentes vegetais expressivos e de elevada importância para a manutenção da boa qualidade dos corpos hídricos locais. No caso da bacia do Cabuçu, conforme já reiterado, trata-se especialmente de preservar as suas condições atuais, livres de ocupação humana. No caso da bacia do Tanque Grande, verificou-se a existência de pressões, ainda que limitadas, por ocupação, induzidas por fatores de natureza viária, pela ZEIS mencionada e, em geral, pelo padrão e intensidade de ocupação urbana nas áreas de vizinhança. Conforme os estudos de modelagem matemática, para que se mantenha a qualidade atual desses reservatórios, faz-se necessário ampliar as ações preventivas com a finalidade de coibir a expansão urbana sobre essas áreas e melhorar a eficiência das soluções unifamiliares de destinação dos esgotos.

A seguir, está apresentada, conforme Quadro 4.1., uma composição de diretrizes e de providências (gerais e setoriais) propostas para as Bacias do Cabuçu e do Tanque Grande. Não se trata de uma relação exaustiva, mas consentânea, s.m.j., à natureza das bacias, com suas dimensões, características fundiárias e de cobertura vegetal, pequena intensidade e heterogeneidade reduzida de usos no interior dos seus limites. Considerou-se também, conforme Capítulo 7, a restrição de recursos ocasionada pela situação macroeconômica que, conquanto tenha evoluído positivamente desde a coleta e seleção de informações para esse trabalho, deixou efeitos fiscais que estão distantes de um patamar mais adequado à demanda (ainda que essa seja criteriosamente hierarquizada).

Quadro 4.1 – Proposta de Diretrizes Gerais e Setoriais para as Bacias do Cabuçu e do Tanque Grande.

DIRETRIZES DE PLANEJAMENTO	
1. GERAIS	
Proteger os recursos naturais, mantendo a integridade das áreas de cobertura vegetal (Unidades de Conservação - Parques e APA).	
Estabelecer o regramento legal-institucional adequado à produção de água em quantidade e qualidade para abastecimento da população.	
Controlar e monitorar o uso do solo visando a preservação dos recursos hídricos	
Melhorar a eficiência das unidades unifamiliares de esgotamento sanitário	
2. GESTÃO	
Garantir a prevalência das diretrizes de gestão e planejamento previstas nas legislações de interesse dos mananciais	
Providenciar a implantação e a adequada utilização de instrumentos de controle e monitoramento das duas bacias hidrográficas	
Acompanhar e prover informações relacionadas a indicadores de evolução de aspectos físicos, demográficos e de qualidade das águas das bacias hidrográficas	
Prover recursos financeiros suficientes ao desenvolvimento de atividades de controle e monitoramento e para o investimento em ações de preservação ambiental e hídrica	
Exercer fiscalização ativa para coibir usos e ações desconformes à legislação e à utilização adequada de recursos ambientais e hídricos.	
Estabelecer um sistema transparente e acessível de informações	
Viabilizar a destinação dos recursos financeiros provenientes da cobrança pelo uso dos recursos hídricos e parcela dos recursos da subconta do FEHIDRO à implementação de ações de monitoramento e controle, obras e outras iniciativas visando a proteção e recuperação das áreas de mananciais.	
3. ORDENAMENTO TERRITORIAL	
Cumprir as diretrizes previstas para as Áreas de Intervenção definidas nas legislações estadual e municipal	
4. SETORIAIS	
<u>Urbanização e Habitação</u>	
Atualizar, compatibilizar e complementar o plano diretor e outros regramentos municipais aos termos da lei específica futura de proteção dos mananciais	
Monitorar e controlar usos existentes do solo e os seus efeitos sobre a qualidade hídrica	
Garantir usos de baixa densidade populacional nas áreas propostas como “SCA”, permitindo usos dispersos e isolados característicos de uma ocupação similar à rural, compatível com a função e as necessidades do abastecimento público de água	
<u>Saneamento Básico</u>	
Atualizar periodicamente o plano municipal de saneamento, dirigindo atenção aos propósitos e às necessidades das duas bacias hidrográficas de interesse	
Garantir a melhoria de eficiência das unidades unifamiliares de esgotamento sanitário, promovendo, quando pertinentes, investimentos para a sua instalação, assistência técnica às famílias moradoras para a sua correta operação e mecanismos de coleta e disposição dos dejetos retidos	
Garantir a eficiência do sistema de coleta de resíduos	
Promover o controle e a fiscalização dos usos múltiplos das águas dos reservatórios e de seu entorno.	

Avaliar o monitoramento da qualidade dos corpos hídricos nas bacias, ampliando-o se julgado necessário (especialmente em eventos prolongados de tempo seco)
Desenvolver estudo específico de avaliação das cargas de fósforo total e outras (acima dos limites da legislação) nos dois reservatórios
<u>Infraestrutura de Transporte</u>
Controlar a implantação e as melhorias de vias de acesso ao interior da bacia do Tanque Grande, de modo a não atrair ocupação inadequada.
<u>Cobertura Vegetal, Áreas Protegidas e Turismo Sustentável</u>
Preservar e valorizar as áreas de interesse ambiental, turístico e de lazer.
Fortalecer os trabalhos de fiscalização, controle e monitoramento de áreas vegetadas, com a implantação do Sistema de Monitoramento e Avaliação da Qualidade Ambiental, aliado ao Sistema Gerencial de Informações.
Elaborar Plano de Manejo da Unidade de Conservação – Parque Itaberaba
Manter fiscalização e controle de atividades potencialmente poluidoras (pesqueiro e outros)
Incentivar a compensação ambiental de Reservas Legais, públicas e privadas, por exemplo, mediante Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços - ICMS Ecológico e Pagamento por Serviços Ambientais (PSA).
<u>Educação Ambiental</u>
Monitorar de forma participativa a qualidade da água, a fauna e a flora.
Capacitar a comunidade para fiscalizar e denunciar irregularidades da região.
Conscientizar a população sobre: (i) a gravidade das invasões em área de manancial; (ii) os efeitos que as moradias irregulares possuem no meio ambiente; (iii) importância da coleta e destinação seletiva de resíduos; (iv) importância da adequada destinação de esgotos sanitários
Estimular a inserção de disciplinas ligadas à temática ambiental e ao desenvolvimento sustentável de áreas de mananciais no ensino fundamental.

5. ÁREAS DE INTERVENÇÃO

De acordo com o artigo 10 da Lei Estadual nº 9.866/1997 (Lei de Mananciais), serão implementados nas APRMs “*instrumentos de planejamento e gestão, visando orientar as ações do poder público e da sociedade civil, voltadas à proteção, à recuperação e à preservação dos mananciais de interesse regional*”. Dentre os instrumentos propostos na referida Lei, encontram-se as áreas de intervenção, as diretrizes e normas ambientais e urbanísticas de interesse regional. De acordo com a Lei, podem ser criadas nas APRMs as seguintes áreas de intervenção: (i) Área de Restrição à Ocupação (ARO); (ii) Área de Recuperação Ambiental (ARA); e, Área de Ocupação Dirigida (AOD).

Nesse sentido, o estudo, a partir do diagnóstico e dos exercícios de modelagem matemática efetuados, propõe o estabelecimento de áreas de intervenção nas **Bacias do Cabuçu e do Tanque Grande**. Todavia, conforme já exposto anteriormente, essa proposta, desde que julgada adequada, pode ser abrigada em legislação estadual e municipal, a esta última atribuindo-se responsabilidade maior sobre a área territorial da bacia do Tanque Grande que não pertence à Unidade de Conservação - Parque Itaberaba.

As áreas de intervenção propostas para as Bacias do Cabuçu e do Tanque Grande, a partir das peculiaridades de seus territórios, estão apresentadas no Mapa 5.1 e detalhadas a seguir:

5.1. Bacia do Cabuçu

5.1.1. Área de Restrição à Ocupação (ARO)

As Áreas de Restrição à Ocupação (AROs) são aquelas de interesse para a proteção dos mananciais e para a preservação, conservação e recuperação dos recursos naturais. No caso da Bacia do Cabuçu, sua extensão se sobrepõe totalmente ao Parque Estadual do Cantareira, e por este motivo, nessa proposta, seu recorte territorial é considerado, em sua totalidade, como ARO.

É importante salientar, contudo, que essa restrição não impede que sejam realizadas intervenções para a promoção do turismo, de atividades de lazer e de pesquisa, dentre outros usos - desde que essas intervenções sejam planejadas de acordo com as restrições legais a que o parque está submetido -, considerando a preservação ambiental e o menor impacto sobre os recursos hídricos.

5.2. Bacia do Tanque Grande

A Bacia do Tanque Grande possui um caráter amplamente preservado, apesar de contar com algumas ocupações residenciais dispersas em seu território. Por este motivo, propõe-se para o zoneamento desta bacia a criação de uma Área de Restrição à Ocupação – ARO, abrangendo áreas específicas relacionadas às APPs e às da Unidade de Proteção Integral, ambas definidas em legislação específica; e a recomendação de zoneamento similar às características de uma Área de Ocupação Dirigida – AOD (SCA – Subárea de Conservação Ambiental), conforme termos expostos adiante.

5.2.1. Área de Restrição à Ocupação (ARO)

No caso da **Bacia do Tanque Grande**, sugere-se definição de uma ARO que corresponderia às porções territoriais do Parque Estadual Itaberaba e da Estação Ecológica Tanque Grande (que se encontra no

interior do Parque) e à Zona de Vida Silvestre (ZVS) da Área de Proteção Ambiental - APA Cabuçu-Tanque Grande (Lei Municipal nº 6.798/2010). Incluiria ainda as Áreas de Preservação Permanente (APPs).

As atividades a serem desenvolvidas nestas localidades, como pesquisa científica, educação ambiental, turismo, lazer e etc., devem se manter em conformidade com os instrumentos legais que regem as suas respectivas gestões, inclusive o Plano de Manejo do Parque Estadual Itaberaba assim que concluído.

O Decreto de criação do Parque Itaberaba (nº 55.662/2010) prevê em seu artigo 14 uma inovação no sistema de desapropriações, a *aquisição amigável*. Isto posto, o Plano de Manejo prevê a regularização fundiária pela aquisição amigável conforme a disponibilidade de recursos, possibilitando a manutenção da titularidade das propriedades privadas inseridas dentro do Parque Itaberaba até que seja possível a aquisição do imóvel por desapropriação. Nesse interim ficam mantidas as condições existentes de ocupação dos terrenos, com restrição à expansão da ocupação e demais exigências previstas no Plano de Manejo recém editado. Desta forma o conceito de ARO que cobre o território do Parque Estadual de Itaberaba deve ser compatibilizada em termos de restrições com o modelo de aquisição amigável, permitindo a ocupação por aqueles proprietários ainda não desapropriados.

5.2.2. Área de Ocupação Dirigida (AOD)

As Áreas de Ocupação Dirigida (AODs) são áreas de interesse para a consolidação ou implantação de usos rurais ou urbanos, desde que atendidos os requisitos que garantam a manutenção das condições ambientais necessárias à produção de água em qualidade e quantidade desejáveis para abastecimento da população atual e futura. Uma AOD pode ser subdividida em distintas subáreas, conforme a especificidade local. No caso da Bacia do Tanque Grande, o estudo recomenda como mais adequado - segundo a linha de entendimento que essa questão deve ser enfeixada na esfera da responsabilidade municipal - que se fixem diretrizes, parâmetros e restrições compatíveis com uma Subárea de Conservação Ambiental (SCA). Esta tipologia de zoneamento territorial é apropriada às localidades ocupadas predominantemente por cobertura vegetal natural ou com usos agropecuários ou de agronegócios, bem como outros usos compatíveis com a preservação da biodiversidade e dos ecossistemas de importância ambiental e paisagística. Na área de abrangência da Bacia do Tanque Grande, as características dessa tipologia de zoneamento equiparam-se às Áreas de Ocupação Dirigida de Baixa Densidade (AODBD), previstas na primeira versão do PDPA, elaborada pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) em 2014.

Usualmente, são diretrizes para o planejamento e a gestão das SCAs:

- Criar programas de fomento, apoio e assessoria ao manejo do uso e conservação do solo, ao agronegócio sustentável e atividades rurais não impactantes, criações especializadas e baixa geração de cargas poluidoras.
- Controlar a expansão dos núcleos urbanos existentes e coibir a implantação de novos assentamentos.
- Ampliar áreas de especial interesse de preservação para uso em programas de compensação ambiental de empreendimentos da bacia.

- Limitar os investimentos em ampliação da capacidade do sistema viário que induzam à ocupação ou ao adensamento populacional, exceto para adequação e manutenção tecnicamente correta das estradas vicinais.
- Incentivar ações de turismo e lazer, inclusive com aproveitamento dos equipamentos e instalações existentes.
- Incentivar ações e programas de manejo de flora e fauna, recuperação e conservação da cobertura vegetal nativa.
- Incentivar a implantação de sistemas públicos ou privados de coleta, tratamento e destinação final de efluentes líquidos e resíduos sólidos, nas ocupações existentes.

A delimitação da SCA corresponde, parcialmente, à Zona de Uso Conservacionista (ZUC), determinada pela Lei Municipal nº 6.798 de 28 de dezembro de 2010, que indica o parcelamento do uso do solo na APA Cabuçu-Tanque Grande. A indicação desta área como SCA é compatível com a realidade dos usos verificada no interior da Bacia do Tanque Grande, que possui baixa densidade populacional (37,7 hab./ km² em 2010).

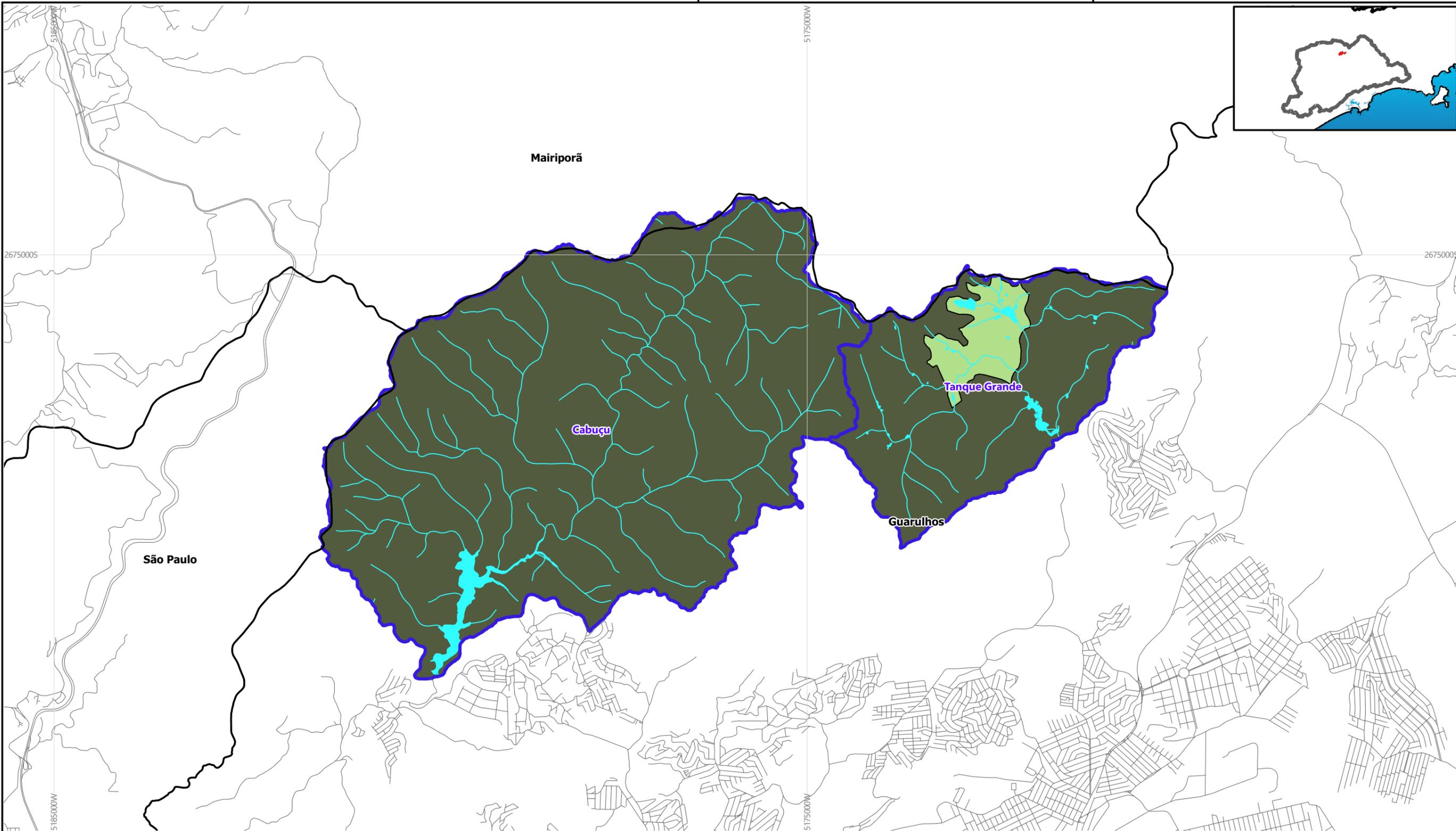
O **Erro! Fonte de referência não encontrada.** a seguir indica os parâmetros urbanísticos adequados a uma SCA na bacia.

Quadro 5.1 – Proposta de Parâmetros Urbanísticos para SCA na Bacia do Tanque Grande

Subárea	Parâmetros Urbanísticos – Bacia do Tanque Grande			
	Lote mínimo (m ²)	Coefficiente de Aproveitamento (CA)	Taxa de Permeabilidade (%)	Índice de Cobertura Florestal (%)
SCA	20.000	0,15	80	40

Os parâmetros urbanísticos propostos estão de acordo com o previsto na primeira versão do PDPA (IPT, 2014). Encontram-se em regime de consonância com o que está estabelecido na Lei Municipal nº 6.798 de 28 de dezembro de 2010, para a porção territorial da APA Cabuçu Tanque Grande, indicada como ZUC (área parcialmente coincidente com a SCA proposta neste documento), e também com o que a Lei de Uso e Ocupação do Solo de Guarulhos (Lei nº 6253 de 24 de maio de 2007) determina para as Zonas Especiais de Proteção Ambiental (ZEPAMs). O artigo 44 da referida Lei dispõe que as ZEPAMs correspondem às “porções do território destinadas a proteger os remanescentes de vegetação significativa, o patrimônio histórico e cultural, as paisagens naturais notáveis, a biodiversidade, os recursos hídricos e as áreas de reflorestamento e de alto risco”. Ou seja, as características das ZEPAMs estão muito próximas das particularidades observadas no território da Bacia do Tanque Grande.

O Mapa 5.1, a seguir, apresenta a delimitação das áreas de intervenção propostas para as Bacias do Cabuçu e do Tanque Grande.



Legenda

- Viário
- Corpo Hídrico
- Limite de Bacias
- Limite Municipal

Áreas de Intervenção

- Áreas de Restrição à Ocupação - ARO
- Subárea de Conservação Ambiental - SCA

Fonte
 Limites políticos - IBGE, 2010
 Limite de Bacia - Cobrape, 2016
 Viário - OpenStreetmap, 2016
 Corpo Hídrico - Prefeitura Municipal de Guarulhos
 Áreas de Intervenção - Cobrape, 2016



SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS
 UNIDADE DE GERENCIAMENTO DE PROGRAMAS



Prestação de Serviços Técnicos Profissionais para Elaboração e Revisão dos Planos de Desenvolvimento e Proteção Ambiental das Áreas de Proteção e Recuperação dos Mananciais da Região Metropolitana de São Paulo



Título
Mapa 5.1 - Áreas de Intervenção Propostas para as Bacias do Cabuçu e do Tanque Grande

Sistema de Projeção: Universal Transversa de Mercator - UTM
 Datum: SIRGAS 2000 - Zona 23S



Versão 00
 Escala Numérica 1:50,000
 Folha 01/01



5234-MAP-BV-SCE-042-V0

6. PROGRAMAS

Os programas apresentados neste capítulo foram esboçados tendo por base as condições de uso e ocupação do solo, a análise da dinâmica dos vetores de expansão do município de Guarulhos, as demandas em função da população moradora na área de manancial (saneamento básico, atividades econômicas, estado de conservação e preservação ambiental da vegetação e educação ambiental). Consideraram-se, também, os resultados obtidos para os cenários modelados para os reservatórios Cabuçu e Tanque Grande. Finalmente, ponderou-se a indicação presente nesse estudo, de maior responsabilidade institucional e operacional do município de Guarulhos no que se relaciona às porções da bacia do Tanque Grande que não pertencem à Unidade de Conservação – Parque Itaberaba.

Todavia, há uma outra variável considerada, o quadro de dificuldades macroeconômicas, com rebatimento agudo sobre as finanças públicas. Durante a fase primeira da elaboração desse e de outras propostas de PDPA – coleta, organização e debate de dados atinentes ao diagnóstico de cada bacia de interesse para o abastecimento da Região Metropolitana de São Paulo -, estabeleceram-se com nitidez as dificuldades de ordem financeira tanto de organizações do Governo do Estado quanto das Prefeituras. Essa restrição severa limitou, e muito, o horizonte de planejamento e ação de cada agente, todos voltados então, como em larga medida se encontram ainda agora, a providências básicas necessárias ao cumprimento de seus orçamentos de custeio. Esse tema é retomado mais adiante, no Capítulo referente aos investimentos. De toda forma, para o capítulo presente, foram identificados os programas e, a cada um deles, as ações necessárias e os responsáveis (órgãos ou entidades). Foram também propostos objetivos e meta consentâneos aos prazos indicados: curto prazo (até ano de 2020), médio prazo (até 2025) e longo prazo (até 2035). No entanto, há um difícil cotejo entre os programas relacionados e as disponibilidades de recursos. Assim, (i) procurou-se reduzir a extensão e o número de programas, tomando-se um cuidado maior com o que foi classificado como curto prazo, e (ii) faz-se aqui uma observação cautelosa sobre a exequibilidade do que está sendo proposto (ao menos quanto aos prazos indicados). Quando de uma próxima atualização desse estudo, é possível que os horizontes das finanças públicas já estejam melhor delineados e que o conjunto de programas necessário seja levado a um outro patamar de planejamento e operação. A favor dos programas e ações recomendados, entretanto, há um argumento favorável, que é o seu custo relativamente baixo, uma vez não há previsão de intervenções de maior porte – e nem as bacias do Cabuçu e do Tanque Grande delas necessitam.

Efetuada todas essas considerações, os programas buscam o cumprimento das diretrizes indicadas no capítulo 3 deste estudo e, em parte, também na primeira versão do PDPA realizado pelo IPT em 2014. São apresentados conforme determina a Lei nº 9.866/1997. A primeira versão do PDPA (IPT, 2014) classificou os programas de acordo com os Programas de Duração Continuada (PDCs) e os respectivos eixos temáticos definidos pelo Plano Estadual de Recursos Hídricos - PERH (2004-2007). Estes estão destacados no Apêndice I deste relatório.

6.1. Programa de Desenvolvimento Institucional e de Gestão de Mananciais

Ação 1: Reorganização institucional e operacional da gestão das bacias

Frente a outros territórios importantes para o abastecimento público da Região Metropolitana de São Paulo, a situação das bacias do Cabuçu e Tanque Grande apresentam uma singularidade fisiográfica, de usos e fundiária que entendemos deva ser considerada para as definições institucionais relacionadas à sua gestão.

Como já observado, a bacia do Cabuçu e a maior parte da bacia do Tanque Grande encontram-se abrangidas por Unidades de Conservação – UCs (Parques Estadual da Cantareira e do Itaberaba) que impõem proteção integral, possuem situação fundiária sob o domínio do Estado e regras de gestão próprias.

Remanesce uma área de dimensões relativamente exíguas da bacia do Tanque Grande, onde os requisitos do zoneamento e a realidade da ocupação são naturalmente diversos daqueles apropriados às UCs mencionadas. Essa versão do PDPA propõe que a responsabilidade majoritária de regramento e gestão dessa área seja transferida para o município de Guarulhos, o que exige, de qualquer forma, uma alteração da legislação de mananciais datada da década de 1970 (mais especialmente a Lei Estadual n.º 1.172/1976). Aceita essa recomendação, caberão ao município o planejamento, a organização e a operação das políticas e ações públicas no território observado. Ressalte-se, por oportuno, que a legislação municipal já é bastante afinada com os propósitos desta versão do PDPA e com a sugestão de um zoneamento compatível com as características de uma SCA – Subárea de Conservação Ambiental. Como substrato, há, convém demarcar, a demanda imperativa do próprio SAAE local, qual seja, a preservação da qualidade das vazões captadas para o abastecimento público.

Seguido esse caminho, permanecerão duas condições razoáveis a serem cumpridas: (i) o estabelecimento de uma relação cooperativa entre a gestão das UCs e a Prefeitura de Guarulhos; e (ii) o acompanhamento da evolução situacional de ambas as bacias pelo Comitê da Bacia do Alto Tietê, segundo o interesse de preservação de recursos hídricos em território metropolitano que deles é notoriamente escasso.

Metas e Responsáveis:

Curto Prazo: Modificar a legislação estadual de mananciais datada da década de 1970, criando a APRM – Área de Proteção e Recuperação de Mananciais das bacias do Cabuçu e Tanque Grande, em termos similares, no que se refere às Unidades de Conservação do Parque da Cantareira e do Parque Itaberaba, à da recente Lei Específica do Alto Cotia; e transferindo responsabilidades predominantes da legislação e da gestão do território remanescente da bacia do Tanque Grande para a esfera municipal.

Responsáveis: Governo do Estado (Secretarias do Meio Ambiente, Saneamento e Recursos Hídricos e Habitação), Comitê de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê e Prefeitura de Guarulhos e demais instituições governamentais intervenientes.

Ação 2. Imposto sobre a Circulação de Mercadorias e Serviços – ICMS Ecológico

O ICMS Ecológico surge da possibilidade de vincular, baseando-se em critérios ambientais, uma parcela dos valores arrecadados com o ICMS e repassados aos municípios pelo Estado. Sua aplicação

está sujeita aos referidos critérios ambientais, a partir dos quais se determina o percentual dos recursos financeiros arrecadados que será concedido a cada município.

De acordo com a Constituição Federal de 1988, os Estados têm o direito de definir, para os municípios, a aplicação de $\frac{1}{4}$ dos 25% recolhidos com o ICMS. Esse instrumento permite promover os processos de desenvolvimento sustentável nos municípios, servindo como estímulo à preservação dos mananciais e como compensação por restrições ao desenvolvimento econômico, impostas pela existência de áreas protegidas no território municipal.

No Estado de São Paulo a Lei nº 8.510 de 29 de dezembro de 1993 estabeleceu os critérios que definem o índice de participação dos municípios no produto da arrecadação do ICMS, incluindo 0,5% do total “em função de espaços territoriais especialmente protegidos existentes em cada município e no Estado”. Considera-se para o cálculo a soma ponderada das áreas correspondentes às: Estações Ecológicas; Reservas Biológicas; Parques Estaduais; Zonas de Vida Silvestre em Áreas de Proteção Ambiental (ZVS em APA's); Reservas Florestais; Áreas de Proteção Ambiental (APA's); e Áreas Naturais Tombadas. Outros 0,5% compõem o índice baseando-se no percentual entre a área total, no Estado, dos reservatórios de água destinados à geração de energia elétrica e a área desses reservatórios nos municípios.

A inclusão das Áreas de Proteção e Recuperação de Mananciais, ou de parcelas com maior grau de preservação que integram suas áreas de intervenção, entre os espaços especialmente protegidos que compõem o índice de participação dos municípios no ICMS, ampliaria as possibilidades de incentivo, por parte dos municípios, na manutenção das áreas verdes preservadas para a produção de água.

Uma das formas possíveis para a aplicação dos recursos relativos ao ICMS Ecológico ocorre através do Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), que é baseado no entendimento de que os recursos ambientais oferecidos pela floresta possuem mais valor enquanto preservados, prestando serviços à coletividade, como a produção de oxigênio, produção e proteção dos recursos hídricos, manutenção da biodiversidade, controle do regime de chuvas, entre outros.

Nesse sentido, sugere-se a criação de oficinas e grupos de estudo, conjuntamente entre as administrações públicas municipais e estaduais, incluindo os comitês de bacia e a sociedade civil organizada, com a finalidade de discutir a viabilidade e as melhores formas para se aplicar os recursos do ICMS Ecológico na região correspondente às Bacias do Cabuçu e do Tanque Grande.

O resultado dos trabalhos deve produzir uma proposta de alteração da legislação estadual que rege o tema, baseada em estudos de casos e adaptados às características do manancial, buscando-se a forma mais justa e viável para incorporar os percentuais correspondentes à APRM no cálculo do índice de participação dos municípios no ICMS. Apesar de serem aqui propostas as alterações, o poder público estadual e o Comitê de Bacia Hidrográfica ficam responsáveis pelo encaminhamento da proposta de alteração da Lei para discussão e aprovação nas devidas instâncias legislativas.

Metas e Responsáveis:

Curto Prazo: Criação de grupo de estudo e abertura de discussão no âmbito do CBH para elaboração de proposta de alteração da Lei e forma de aplicação dos recursos provenientes do ICMS Ecológico.

Médio Prazo: Encaminhamento de proposta de alteração da Lei, com resultado das discussões quanto à forma de aplicação dos recursos provenientes do ICMS Ecológico nas Bacias do Cabuçu e do Tanque Grande.

Responsável: Comitê de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê.

Ação 3. Compensação Ambiental

O objetivo é: (i) determinar a compensação por preservação, prevista em lei, para os municípios inseridos em APRM; (ii) viabilizar recursos para o investimento em preservação ambiental e monitoramento na APRM; (iii) aplicar o conceito de áreas produtoras de água e de pagamento pelo serviço ambiental.

Metas e Responsáveis:

Curto Prazo: Incentivar a regulamentação da lei nº 9146/1995, que trata da compensação ambiental para os municípios de áreas especialmente protegidas pelo Estado. Implantar na bacia o Programa de Serviços Ambientais.

Responsável: Comitê de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê, Secretaria do Meio Ambiente e Prefeitura de Guarulhos.

Ação 4. Fundo de Meio Ambiente para todas as áreas protegidas da bacia

A autorização do uso do Fundo de Meio Ambiente para todas as áreas protegidas da bacia é importante para viabilizar recursos para investimento na preservação de áreas ambientalmente vulneráveis.

Metas e Responsáveis:

Curto Prazo: Fundo de meio ambiente destinado a todas as áreas protegidas das bacias.

Responsável: Comitê de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê.

Subprograma Integrado de Monitoramento da Qualidade Ambiental

A qualidade das águas de um manancial é resultante de diversas decorrências sistêmicas, as quais envolvem a qualidade dos rios e córregos afluentes, o uso e a ocupação atribuída ao solo da bacia, serviços e infraestruturas sanitárias e, também, a educação ambiental da população que ali reside.

Ação 1. Sistema Gerencial de Informações (SGI)

Cabe ao órgão técnico implantar o Sistema Gerencial de Informações (SGI). O SGI consiste no banco de dados que deve ser permanentemente atualizado com informações dos órgãos participantes do SIGRH e servirá para: (i) fornecer apoio informativo aos agentes públicos e privados que atuam nas bacias; (ii) subsidiar a elaboração e ajustes dos planos e programas previstos; e (iii) monitorar e avaliar a qualidade ambiental.

O SGI deverá conter minimamente: (i) características ambientais das sub-bacias; (ii) áreas protegidas; (iii) dados hidrológicos de quantidade e qualidade das águas; (iv) uso e ocupação do solo e tendências de transformação; (v) mapeamento dos sistemas de infraestrutura implantados e projetados; (vi) cadastro dos usuários dos recursos hídricos; (vii) representação cartográfica das normas legais; (viii) cadastro e mapeamento das licenças, autorizações e outorgas expedidas pelos órgãos competentes; (ix) cadastro e mapeamento das autuações efetuadas pelos órgãos

competentes; (x) informações sobre cargas poluidoras e outras de interesse; (xi) indicadores de saúde associados às condições do ambiente físico, biológico e socioeconômico; (xii) informações das rotas de transporte de cargas tóxicas e perigosas; e, (xiii) dados histórico dos indicadores apontados no capítulo 5, a seguir.

O SGI será operacionalizado e mantido pelo órgão técnico a ser definido pelo Comitê de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê e o acesso às informações ficará garantido aos demais órgãos da administração pública municipal, estadual e federal e da sociedade civil. É importante salientar que este SGI deve estar integrado com as demais áreas de mananciais da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), através de uma interface que permita a comunicação lógica e funcional entre cada uma delas. Deve existir uma compatibilização metodológica e de procedimentos, mesmo para recortes territoriais de mananciais diversos na RMSP, de modo que o gerenciamento destas localidades possa ser acompanhado de modo uniforme e integrado.

Meta e Responsáveis

Curto Prazo: Implantação do SGI (por tipo de usuário) com o devido treinamento para operacionalização do sistema de envolvidos da administração municipal, estadual e federal, além de representantes da sociedade civil. As informações devem ser apresentadas por tipo de usuário.

Responsável: Órgão técnico a ser definido pelo Comitê de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê.

Ação 2: Acompanhamento da avaliação da qualidade das águas do reservatório Cabuçu

Pela importância da Bacia do Cabuçu para o abastecimento público de água do município de Guarulhos e de seus atributos naturais, esta ação tem como objetivo o acompanhamento da avaliação da qualidade da água do reservatório. Para a realização da referida ação são necessárias intervenções que viabilizem:

- i. A integração com as diretrizes para a proteção ambiental propostas no Plano de Manejo do Parque Estadual do Cantareira, com a proteção da biodiversidade e da fauna e flora.
- ii. A produção e apropriação de informações técnico-científicas, através da realização de estudos sobre o Reservatório do Cabuçu, incluindo medições que qualidade. Assim será possível elucidar a relação entre os usos existentes no território, que praticamente excluem ações antrópicas, e os dados apurados para a qualidade da água do reservatório.
- iii. O estabelecimento de um banco de dados integrado, que permita o acompanhamento e a atualização de informações sobre o monitoramento realizado, permitindo a adoção de eventuais ações corretivas que se façam necessárias, como por exemplo, alterações na rede de monitoramento, nos parâmetros analisados e na periodicidade das campanhas.

Metas e Responsáveis:

Curto Prazo: Realização de estudos específicos do Reservatório Cabuçu; e criação do banco de dados integrado.

Responsáveis: Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB e SAAE/Guarulhos.

Ação 3: Acompanhamento da avaliação da qualidade das águas do reservatório Tanque Grande

A existência de usos diversos e a importância da Bacia do Tanque Grande, tanto pelos seus atributos ambientais quanto pela sua função de prover água para o município de Guarulhos, justificam a implementação desta ação. Sugerem-se as seguintes atividades:

- a) Medição de dados de qualidade e vazão com constância mensal e sua divulgação pública.
- b) Realização de estudos sobre o assoreamento do reservatório Tanque Grande e proposição de medidas de prevenção, mitigação e correção, inclusive com a previsão das possíveis áreas receptoras do material de desassoreamento.

Metas e Responsáveis:

Curto Prazo: Instalação de equipamentos de telemetria e medição.

Responsáveis: Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB, Prefeitura de Guarulhos, Serviço Autônomo de Água e Esgoto - SAAE.

Ação 4: Monitoramento da qualidade das águas a montante e a jusante do pesqueiro localizado na Bacia do Tanque Grande.

Além da ocupação residencial, presente mesmo no interior da UC – Parque Itaberaba, identificou-se a presença de pesqueiro em porção de cabeceira da bacia. Assim, são relevantes tanto o monitoramento e controle da ocupação residencial e afins quanto o monitoramento dessa atividade comercial, por seu potencial de liberação de nutrientes para os cursos d'água – e, eventualmente, de outras atividades de lazer que possam apresentar algum risco de impacto que justifique uma preocupação específica.

Metas e Responsáveis:

Curto Prazo: Implantação de dois pontos de monitoramento – a montante e a jusante – do pesqueiro localizado na área da Bacia do Tanque Grande (frequência de coleta e análise a definir).

Responsável: Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) de Guarulhos.

Subprograma Integrado de Controle e Fiscalização

Ação 1. Fiscalização Integrada

Há uma relativa pressão sobre a área de borda do limite da Bacia do Cabuçu, devido ao crescimento populacional em direção a essas áreas, conforme diagnóstico. A construção do trecho norte do Rodoanel (e eventualmente a sua operação) pode introduzir um novo elemento de intensificação dessa pressão. No caso da bacia do Tanque Grande, as pressões quanto à borda são menos intensas, mas algum cuidado deve ser igualmente tomado, dada a vulnerabilidade ambiental do território, de pequenas dimensões.

Recomenda-se que a fiscalização do cumprimento da legislação e do desenvolvimento das atividades no território inserido em área de manancial seja exercida pela fiscalização integrada que deve ser reorganizada/ativada para todos os mananciais metropolitanos, sem prejuízo das atribuições do Estado e dos Municípios para a aplicação dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente, previstos na Lei federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. No caso das duas bacias em questão, visando a uma organização e operação mais prática, seria conveniente que esta função fosse

conduzida predominantemente pela administração das UCs e pela Prefeitura de Guarulhos, que definiriam, de forma cooperativa, rotinas e procedimentos e se encarregariam de alimentar de informações o SGI. Outras organizações públicas, como a Secretaria de Segurança Pública, também tomariam parte no exercício dessa função.

Metas e Responsáveis:

Curto Prazo: Criação de grupos de fiscalização locais

Responsáveis: Secretaria do Meio Ambiente e Prefeitura de Guarulhos.

6.2. Programa de Ordenamento Territorial

Esse Programa tem como foco a orientação e o disciplinamento para a elaboração e a atualização dos instrumentos legais de ordenamento territorial que incidem sobre o território das **Bacias do Cabuçu** e do **Tanque Grande**, considerando as esferas legislativas estadual e municipal, sem prejuízo às leis ambientais e demais condicionantes para a ocupação do solo provenientes de legislação federal.

Ação 1: Elaboração e Aprovação da Lei Específica do Cabuçu e Tanque Grande

Esse trabalho (PDPA) tem a finalidade de constituir a base técnica para a formulação e aprovação de lei específica estadual que crie a APRM – Área de Proteção e Recuperação Ambiental das bacias do Cabuçu e Tanque Grande, bem como do respectivo decreto regulamentador. Isto implica, fato já assinalado, a alteração da legislação de mananciais datada da década de 1970. Conforme também observação já efetuada, esta versão do PDPA recomenda a transferência ao município de Guarulhos das responsabilidades legais, institucionais e operativas incidentes sobre a porção da bacia do Tanque Grande exterior ao perímetro da UC – Parque Itaberaba. O presente documento faz uma indicação referencial de zoneamento, já em regime de compatibilidade com aspectos gerais da legislação municipal, desta forma não há a necessidade de prever a compatibilização do Plano Diretor com qualquer mapa da Lei Específica. Adicionalmente, reitera-se que as pressões urbanas identificadas nas proximidades das bordas de ambas as bacias, conforme o presente estudo, já constituem legalmente tema de domínio local.

Metas e Responsáveis:

Curto Prazo: Proposição de minuta de Lei Específica pelo Comitê de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (CBH-AT) e aprovação da Lei Específica na Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo (ALESP).

Responsável: Comitê de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê; Secretarias de Estado do Meio Ambiente e de Saneamento e Recursos Hídricos e Prefeitura de Guarulhos.

6.3. Programa de Recuperação e Preservação Ambiental

Ação 1: Conservação e Recuperação Ambiental na Bacia do Tanque Grande

Este Programa visa especificamente à Bacia do Tanque Grande e está aqui estabelecido como uma recomendação à Prefeitura. Seu objetivo é promover a recuperação ambiental das áreas ocupadas de maneira irregular na bacia – uma vez que foram identificadas áreas transformadas pela ocupação antrópica em locais não adequados do ponto de vista legal. O Programa poderia incluir:

- a) Execução de cadastramento fundiário para organizar informações sobre as ocupações irregulares a fim de auxiliar no processo de regularização ambiental de propriedades na **Bacia do Tanque Grande**, através da sistematização de informações georreferenciadas dos imóveis, com tipo de atividade, tipo de manejo, entre outras.
- b) Estímulo à preservação de espaços protegidos e à recuperação de áreas de preservação permanente.
- c) Definição de projetos visando à garantia da manutenção da biodiversidade, ao patrimônio genético e aos corredores de fauna.

Para a área do **Tanque Grande**, convém que haja a devida integração das políticas e ações ao Plano de Manejo do Parque Itaberaba, quando disponível.

Metas e Responsáveis:

Curto Prazo: Cadastramento fundiário; campanhas de incentivo à regularização; e projetos de preservação ambiental.

Médio Prazo: Recuperação ambiental em áreas de restrição à ocupação e APPs.

Responsáveis: Prefeitura de Guarulhos.

Ação 2: Avaliação e solução para infiltração de águas potencialmente contaminantes da sede do Núcleo Cabuçu

As estruturas de visitação e administração existentes no núcleo Cabuçu, dentro da Bacia Hidrográfica do Reservatório, devem ser avaliadas quanto o seu potencial de contaminação, em especial, o efluente dos sistemas de fossas de banheiros. É necessário que esses efluentes não representem nenhuma ameaça de contaminação das águas, indicando-se desde já a instalação de sistemas de infiltração dos efluentes pós tratamento.

Metas e Responsáveis:

Curto Prazo: Construção de sistemas de infiltração de efluentes potencialmente contaminantes nas sedes do Parque Estadual da Cantareira inseridas na bacia de captação do reservatório Cabuçu.

Responsáveis: Fundação Florestal.

6.4. Programa de Educação Ambiental

A educação ambiental, de acordo com a Lei Federal nº 9.795 de 1999 e a Lei Estadual nº 12.780 de 2007 (Políticas Nacional e Estadual de Educação Ambiental, respectivamente), é compreendida pelos processos permanentes de aprendizagem por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, saberes, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências, que norteiam a conservação do meio ambiente. Para o alcance dos objetivos, há necessidade de capacitação dos gestores e demais técnicos e interessados na questão dos mananciais, de estímulo à conscientização da população moradora das áreas das bacias e de integrar a temática 'mananciais' aos programas e aos projetos desenvolvidos nas bacias e em suas áreas de vizinhança.

Ação 1: Gestão da atividade de educação ambiental

Educação ambiental é atividade que pode ser desenvolvida de diferentes formas, envolvendo ou não integração entre diferentes esferas e órgãos de governo, ou sob responsabilidade direta de organizações não-governamentais, etc. As ações adiante, sem qualquer caráter exaustivo, são apresentadas a título de sugestão:

- a) Divulgação da importância dos mananciais e das providências necessárias à sua preservação.
- b) Estabelecimento de critérios para a elaboração de projetos de mapeamento do patrimônio natural e cultural que possibilite a implantação de roteiros ecoturísticos nas Unidades de Conservação, considerando a capacidade de suporte do ambiente.
- c) Esclarecimento e apoio técnico à população moradora sobre a importância das soluções unifamiliares de esgotamento sanitário, de sua correta implantação e operação; atividades semelhantes podem ser direcionadas ao correto descarte de resíduos sólidos.

Metas e Responsáveis:

Curto Prazo: Realização de campanhas, palestras e workshops para divulgação, conscientização e esclarecimento, especificamente às famílias moradoras, das finalidades e padrões adequados de execução física e operação de instalações unifamiliares de esgotamento sanitário e de descartes de resíduos sólidos; atividades contínuas de orientação para a população flutuante; implantação de roteiros ecoturísticos.

Responsáveis: Prefeitura de Guarulhos, SAAE local, gestão das Unidades de Conservação.

Ação 2: Gestão da Atividade de Pesquisa Científica e do Patrimônio Cultural na Bacia do Cabuçu

A gestão adequada do patrimônio natural e cultural requer a produção e a apropriação de informações científicas, bem como o desenvolvimento de atividades que permitam preservar o patrimônio contido na **Bacia do Cabuçu**, que abriga legados históricos, como a própria barragem do Cabuçu, datada de 1907 e considerada a primeira grande obra de concreto armado do Brasil, além de importantes remanescentes de formações florestais do domínio da Mata Atlântica na Região Metropolitana de São Paulo. O objetivo principal do presente Programa é identificar demandas e produzir informações para subsidiar as diretrizes e ações dos Programas de Gestão, visando a conservação do patrimônio natural, histórico e cultural; e estimular e apoiar o desenvolvimento de pesquisas científicas.

A significativa importância do patrimônio natural e cultural da **Bacia do Cabuçu** e as lacunas de conhecimento podem justificar as atividades:

- a) Criar estratégias, incluindo parcerias com universidades, instituições de pesquisa e órgãos públicos, para ampliar o número de trabalhos técnicos e de pesquisa sobre temas de interesse.
- b) Incentivar a pesquisa científica e projetos de educação ambiental na bacia, bem como estabelecer critérios para desenvolvimento dessas atividades de forma a garantir a manutenção da vida silvestre.,
- c) Estabelecer critérios para elaboração de projetos de mapeamento do patrimônio natural e cultural que possibilitem o aprimoramento dos roteiros ecoturísticos, considerando a capacidade de suporte do ambiente.

Metas e Responsáveis:

Curto Prazo: Desenvolvimento de trabalhos de pesquisa, com realização de parcerias com universidades e instituições de pesquisa, inter allia; aprimoramento dos roteiros turísticos, vinculando-os ao patrimônio histórico e natural.

Responsáveis: Secretaria do Meio Ambiente (SMA), Prefeitura de Guarulhos, instituições de ensino.

6.5. Programa de Saneamento Básico para a Bacia do Tanque Grande

De acordo com Art. 3º da Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, o saneamento básico compreende o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais no tocante ao: (i) abastecimento de água potável; (ii) esgotamento sanitário; (iii) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; e (iv) drenagem e manejo das águas pluviais (BRASIL, 2007).

Na bacia do Tanque Grande, as moradias distribuem-se em regime de dispersão, com características de chaceamento. Assim, ações de saneamento devem ser aquelas apropriadas a essas condições. A seguir, elenca-se a ação de saneamento considerada essencial para a melhoria dos recursos hídricos da bacia.

Ação 1: Implantação, verificação e manutenção/operação de soluções individuais de esgotamento

No interior da Bacia do Tanque Grande há residências, caracterizadas principalmente como chácaras rurais e de veraneio. Não estão conectadas a sistemas públicos lineares de coleta de esgotos, e sim, utilizam-se de soluções unifamiliares (fossas). É relevante que essas soluções sejam avaliadas. Conquanto dispositivos unifamiliares sejam apropriados à densidade demográfica existente, nem todos, por razões construtivas ou operacionais, apresentam boa condição, por vezes gerando efluentes que contaminam os recursos hídricos. Parece conveniente um programa que forneça assistência técnica para a implantação/operação dessas soluções da forma a mais adequada (inclusive com soluções afins, porém tecnologicamente mais modernas), com a sugestão adicional de que a Prefeitura e o SAAE estudem a possibilidade de operação dessas instalações (limpezas periódicas e destinação final adequada dos resíduos, com a contrapartida de uma tarifação pelos serviços).

Metas e Responsáveis:

Curto Prazo: Treinamento/orientação da população para o melhor funcionamento das fossas sépticas.

Curto Prazo: Estudo do município para a operação desses sistemas e de eventual projeto de implantação de soluções tecnologicamente mais modernas, incluindo avaliação de custos e de tarifação.

Responsáveis: Prefeitura de Guarulhos, SAAE local.

Ação 2: Reciclagem e Destinação Final de Resíduos

Quanto à coleta de resíduos sólidos especificamente na **Bacia do Tanque Grande**, verificou-se que a frequência é adequada (2 a 3 vezes por semana) e atende a todos as residências existentes no manancial. Por outro lado, a realização de coleta seletiva é outro componente necessário para evitar que produtos também sejam descartados de forma irregular. Nesse sentido, recomenda-se a consolidação de atividades de reciclagem. Esse tipo de abordagem gera benefícios diretos e

conhecidos: aumento dos cuidados intradomiciliares com os resíduos, melhoria da operação do sistema de coleta, aumento da coleta, redução da disposição total e da disposição irregular.

Cuidado especial deve ser tomado com os Resíduos da Construção Civil (RCC), comumente dispostos de forma irregular em terrenos vazios, estradas e matas.

Metas e Responsáveis

Curto Prazo: Ampliação dos serviços de coleta seletiva domiciliar no manancial.

Médio Prazo: Estabelecer e iniciar ações de reaproveitamento e reciclagem de RCC.

Responsável: Prefeitura de Guarulhos, com apoio de iniciativas privadas e do setor industrial e comercial responsável pela geração de RCC.

Os **Quadro 6.1** e **Quadro 6.2** a seguir sintetizam as ações, metas e prazos para cada um dos programas propostos para a área das **Bacias do Cabuçu e Tanque Grande**.

Quadro 6.1 – Programas Integrados das Bacias do Cabuçu e Tanque Grande

Programa	Subprograma	Ações Propostas	Prazo	Responsável
Desenvolvimento Institucional e de Gestão de Mananciais		Ação 1: Reorganização institucional e operacional da gestão das bacias	<u>Curto Prazo:</u> Modificar a legislação estadual de mananciais datada da década de 1970, criando a APRM – Área de Proteção e Recuperação de Mananciais das bacias do Cabuçu e Tanque Grande, em termos similares, no que se refere às Unidades de Conservação do Parque da Cantareira e do Parque Itaberaba, à da recente Lei Específica do Alto Tietê; e transferindo responsabilidades predominantes da legislação e da gestão do território remanescente da bacia do Tanque Grande para a esfera municipal.	Governo do Estado (Secretarias do Meio Ambiente, Saneamento e Recursos Hídricos e Habitação), Comitê de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê e Prefeitura de Guarulhos e demais instituições governamentais intervenientes.
		Ação 2. Imposto sobre a Circulação de Mercadorias e Serviços – ICMS Ecológico	<u>Curto Prazo:</u> Criação de grupo de estudo e abertura de discussão no âmbito do CBH para elaboração de proposta de alteração da Lei e forma de aplicação dos recursos provenientes do ICMS Ecológico. <u>Médio Prazo:</u> Encaminhamento de proposta de alteração da Lei, com resultado das discussões quanto à forma de aplicação dos recursos provenientes do ICMS Ecológico nas Bacias do Cabuçu e do Tanque Grande.	Comitê de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê.
		Ação 3. Compensação Ambiental	<u>Curto Prazo:</u> Incentivar a regulamentação da lei nº 9146/1995, que trata da compensação ambiental para os municípios de áreas especialmente protegidas pelo Estado. Implantar na bacia o Programa de Serviços Ambientais.	Comitê de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê, Secretaria do Meio Ambiente e Prefeitura de Guarulhos.
		Ação 4. Fundo de Meio Ambiente para todas as áreas protegidas da bacia	<u>Curto Prazo:</u> Fundo de meio ambiente destinado a todas as áreas protegidas das bacias.	Comitê de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê.
	Integrado de Monitoramento da Qualidade Ambiental	Ação 1. Sistema Gerencial de Informações (SGI)	<u>Curto Prazo:</u> Implantação do SGI (por tipo de usuário) com o devido treinamento para operacionalização do sistema de envolvidos da administração municipal, estadual e federal, além de representantes da sociedade civil. As informações devem ser apresentadas por tipo de usuário.	Órgão técnico a ser definido pelo Comitê de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê.
		Ação 2: Acompanhamento da avaliação da qualidade das águas do reservatório Cabuçu	<u>Curto Prazo:</u> Realização de estudos específicos do Reservatório Cabuçu; e criação do banco de dados integrado.	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB e SAAE/Guarulhos.
		Ação 3: Acompanhamento da avaliação da qualidade das águas do reservatório Tanque Grande	<u>Curto Prazo:</u> Instalação de equipamentos de telemetria e medição.	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB, Prefeitura de Guarulhos, Serviço Autônomo de Água e Esgoto - SAAE.
		Ação 4: Monitoramento da qualidade das águas a montante e a jusante do pesqueiro localizado na Bacia do Tanque Grande.	<u>Curto Prazo:</u> Implantação de dois pontos de monitoramento – a montante e a jusante – do pesqueiro localizado na área da Bacia do Tanque Grande (frequência de coleta e análise a definir).	Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) de Guarulhos.
	Integrado de Controle e Fiscalização	Ação 1. Fiscalização Integrada	<u>Curto Prazo:</u> Criação de grupos de fiscalização locais	Secretaria do Meio Ambiente e Prefeitura de Guarulhos.

Quadro 6.1 – Programas Integrados das Bacias do Cabuçu e Tanque Grande (Cont.).

Programa	Ações Propostas	Prazo	Responsável
Ordenamento Territorial	Ação 1: Elaboração e Aprovação da Lei Específica do Cabuçu e Tanque Grande	<u>Curto Prazo:</u> Proposição de minuta de Lei Específica pelo Comitê de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (CBH-AT) e aprovação da Lei Específica na Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo (ALESP).	Comitê de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê; Secretarias de Estado do Meio Ambiente e de Saneamento e Recursos Hídricos e Prefeitura de Guarulhos.
Recuperação e Preservação Ambiental	Ação 1: Conservação e Recuperação Ambiental na Bacia do Tanque Grande	<u>Curto Prazo:</u> Cadastramento fundiário; campanhas de incentivo à regularização; e projetos de preservação ambiental. <u>Médio Prazo:</u> Recuperação ambiental em áreas de restrição à ocupação e APPs.	Prefeitura de Guarulhos.
	Ação 2: Avaliação e solução para infiltração de águas potencialmente contaminantes da sede do Núcleo Cabuçu	<u>Curto Prazo:</u> Construção de sistemas de infiltração de efluentes potencialmente contaminantes nas sedes do Parque Estadual da Cantareira inseridas na bacia de captação do reservatório Cabuçu.	Fundação Florestal
Educação Ambiental	Ação 1: Gestão da Atividade de Educação Ambiental	<u>Curto Prazo:</u> Realização de campanhas, palestras e workshops para divulgação, conscientização e esclarecimento, especificamente às famílias moradoras, das finalidades e padrões adequados de execução física e operação de instalações unifamiliares de esgotamento sanitário e de descartes de resíduos sólidos; atividades contínuas de orientação para a população flutuante; implantação de roteiros ecoturísticos.	Prefeitura de Guarulhos, SAAE local, gestão das Unidades de Conservação.
	Ação 2: Gestão da Atividade de Pesquisa Científica e do Patrimônio Cultural na Bacia do Cabuçu	<u>Curto Prazo:</u> Desenvolvimento de trabalhos de pesquisa, com realização de parcerias com universidades e instituições de pesquisa, inter alia; aprimoramento dos roteiros turísticos, vinculando-os ao patrimônio histórico e natural.	Secretaria do Meio Ambiente (SMA), Prefeitura de Guarulhos, instituições de ensino.

Quadro 6.2 – Programas Específicos da Bacia do Tanque Grande

Programa	Ações Propostas	Prazo	Responsável
Saneamento Básico para a Bacia do Tanque Grande	Ação 1: Implantação, verificação e manutenção/operação de soluções individuais de esgotamento	<u>Curto Prazo:</u> Treinamento/orientação da população para o melhor funcionamento das fossas sépticas.	Prefeitura de Guarulhos, SAAE local.
		<u>Curto Prazo:</u> Estudo do município para a operação desses sistemas e de eventual projeto de implantação de soluções tecnologicamente mais modernas, incluindo avaliação de custos e de tarifação.	
Saneamento Básico para a Bacia do Tanque Grande	Ação 2: Reciclagem e Destinação Final de Resíduos	<u>Curto Prazo:</u> Ampliação dos serviços de coleta seletiva domiciliar no manancial.	Prefeitura de Guarulhos, com apoio de iniciativas privadas e do setor industrial e comercial responsável pela geração de RCC.
		<u>Médio Prazo:</u> Estabelecer e iniciar ações de reaproveitamento e reciclagem de RCC.	

Fonte: Elaboração Cobrape (2016)

7. PROGRAMA DE INVESTIMENTOS

No presente estudo, observou-se que o período de elaboração deste Relatório foi marcado por uma aguda crise da economia brasileira, com forte rebatimento nas condições fiscais do setor público. A queda da atividade econômica, em proporções muito acentuadas e já por dois anos consecutivos (2016-2016), tanto provocou a elevação dramática da taxa de desemprego, quanto reduziu a capacidade do Estado em fazer frente às suas despesas correntes – os orçamentos públicos de investimento foram ainda mais prejudicados. Em situações críticas dessa natureza e escala, a pressão das necessidades básicas imediatas e a incerteza quanto ao comportamento das receitas públicas rebaixam o horizonte das previsões e das expectativas que norteiam a ação mais geral do Estado; o planejamento de prazo mais longo, plurianual, e a força das políticas setoriais que dele decorrem, em larga medida cedem lugar a esforços relacionados a objetivos mais prementes.

O programa de investimentos próprio ao PDPA não é, por certo, vinculatório; nem costuma ser completo, isto é, não abrange a totalidade dos investimentos planejados pelas organizações intervenientes no território. Entretanto, ele busca ser indicativo, característica bastante útil, para a qual se vale das informações físicas e financeiras dos programas e intervenções setoriais mais importantes em andamento, ou com o início planejado para um prazo compatível com o quadriênio de que trata o PDPA. Nesse sentido, corresponde a um plano estratégico, relacionando investimentos de diferentes organismos, predominantemente públicos, que derivam, por sua vez, de fontes de recursos, financiados ou de ordem fiscal, também diversas. Com essas vantagens e limitações, o núcleo principal de sua finalidade é estabelecer aquelas ações, com seus respectivos custos, que podem melhor materializar as diretrizes de gestão do território e contribuir, espera-se que com efetividade e eficiência, para o cumprimento de metas, sobretudo aquelas relacionadas à qualidade das águas. Essa qualidade hídrica é, afinal, síntese das múltiplas determinações ocasionadas pelos usos do território, pela disponibilidade e operação de sua infraestrutura, pela existência e manejo de áreas preservadas, total ou parcialmente, dos efeitos antrópicos mais agressivos.

Na elaboração do PDPA, todavia, houve um virtual impedimento à estruturação de um plano de investimentos distribuídos pelo próximo quadriênio e nos moldes antes observados. As finanças do Estado e ainda mais dos Municípios vêm sofrendo restrições suficientemente severas, gerando incertezas quanto à disponibilidade de recursos em tempo e montante oportunos. Técnicos de diversas secretarias foram meridianamente claros quanto a essas incertezas e sobre o *timing* igualmente incerto do processo de recuperação das condições fiscais públicas.

A decisão adotada nesse Relatório, de relacionar proposições com diferentes prazos de planejamento e execução – a propósito, muitas delas imediatas ou de curto prazo – busca esclarecer quais os tempos apropriados pelos quais, em teoria, deveriam ser distribuídas as ações tecnicamente qualificadas como necessárias. Não obstante, há uma condição de contorno fiscal que inevitavelmente interferirá quanto às ações que serão selecionadas para planejamento e execução, quanto ao escopo de maior ou menor latitude de cada uma delas, quanto aos prazos mais curtos ou mais extensos de execução. No caso do presente estudo, ponderando que as ações propostas apresentam, de maneira geral, custos baixos – função de demandas que não chegam às proximidades da complexidade notória de outras bacias hidrográficas -, é possível, dada a própria

melhoria recente das condições macroeconômicas – que haja uma maior possibilidade de sua implantação em prazos efetivamente curtos, o que sem dúvida deve constituir objeto de acompanhamento futuro.

8. INDICADORES

Este capítulo apresenta os indicadores definidos para a gestão das **Bacias do Cabuçu** e do **Tanque Grande**. Os indicadores são adotados para resumir informações de caráter técnico científico e transmiti-los de forma sintética, preservando o essencial dos dados originais e utilizando apenas as variáveis que melhor servem aos objetivos, para facilitar a compreensão por parte de gestores, políticos, grupos de interesse, e pelo público em geral. (CBH, 2015).

Além disso, por facilitar atividades de monitoramento e de avaliações periódicas, os indicadores têm se mostrado eficientes em um contexto em que as situações se processam em horizontes temporais de médio prazo (CRH, 2015), como é o caso dos Planos de Desenvolvimento e Proteção Ambiental (PDPA's). Sendo assim, considera-se que os indicadores são responsáveis por tornarem as informações mais propícias para a elaboração e avaliação de políticas, pois auxiliam e influenciam a tomada de decisão e o planejamento. A importância dos indicadores na elaboração e avaliação de políticas sintetiza-se em: (i) prover retorno sobre o comportamento do sistema e a performance política; (ii) melhorar as chances de êxito nos processos de adaptação; (iii) garantir processos com objetivos comuns; (iv) melhorar implementações; (v) aumentar a “*accountability*” (UNEP & IISD, 2016, p.26).

8.1. Indicadores Gerenciais dos Programas

Após o término da elaboração do PDPA para as **Bacias do Cabuçu** e do **Tanque Grande** e da aprovação da respectiva lei específica, será pertinente o acompanhamento de indicadores que viabilizem a avaliação da aplicação do PDPA e da respectiva lei específica nas Bacias, conforme o Quadro 8.1 e 8.2.

Quadro 8.1 – Indicadores para Acompanhamento da APRM do Cabuçu e do Tanque Grande (Cont.)

		OBJETIVO	INDICADOR	SITUAÇÃO ATUAL	META (2022)
PROGRAMAS	DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL E GESTÃO DE MANANCIAIS	Garantir a implementação dos programas setoriais previstos no PDPA, mediante a atuação institucional articulada e integrada estabelecida entre os agentes públicos das esferas municipais e estadual , bem como a incorporação da participação da iniciativa privada e da sociedade civil .	Ações planejadas e executadas (%)	-	80
			Número de entidades privadas com atividades de gestão e preservação no manancial	-	1
			Volume financeiro investido para a realização dos programas	-	Maior que recurso FEHIDRO para o manancial
			Convênios realizados entre o município (Guarulhos), a Secretaria do Estado e os demais órgãos	-	Sim
			Número de pontos de monitoramento da qualidade da água e de vazão	2	2
			Frequência de monitoramento da qualidade da água e da vazão	Bimestral	Mensal
	ORDENAMENTO TERRITORIAL	Realizar o planejamento e a atualização técnico-administrativa para viabilizar as ações estruturantes do território através dos instrumentos municipais compatíveis com a preservação, e considerando o valor social e comum do manancial.	Município de Guarulhos com Plano Diretor atualizado e compatibilizado com a Lei Específica	-	Sim
	URBANIZAÇÃO E HABITAÇÃO	Conter a expansão urbana desordenada e irregular e promover o atendimento às demandas habitacionais existentes na área de manancial para reduzir os impactos da poluição das águas.	População inserida em favelas	Zero	Zero
			População em situação de irregularidade fundiária	Zero	Zero
Novas invasões verificadas no manancial			-	Zero	

Fonte: Elaborado Cobrape (2016)

Quadro 8.2 – Indicadores para Acompanhamento da APRM do Cabuçu e do Tanque Grande (Conclusão)

		OBJETIVO	INDICADOR	SITUAÇÃO ATUAL	META (2022)
PROGRAMAS	SANEAMENTO BÁSICO	Promover a saúde e a qualidade ambiental para garantir a qualidade e a disponibilidade hídrica para abastecimento público	Planos Municipais de Saneamento Básico e de Resíduos Sólidos de Guarulhos elaborados considerando as propostas do PDPA	-	Sim
			Implementação do Programa de Limpeza de Fossas	-	Sim
			Carga de Fósforo Total afluyente ao reservatório [kgP/dia]	Cabuçu: 1,51 Tanque Grande: 0,17	Cabuçu: 1,51 Tanque Grande: 0,13
			População urbana atendida por coleta direta de resíduos sólidos (Tcu) [%]	100	100
	RECUPERAÇÃO E PRESERVAÇÃO AMBIENTAL	Garantir no mínimo a manutenção e, se possível, a expansão das áreas preservadas no manancial, visando à garantia da segurança hídrica do abastecimento público, visto que quanto mais preservado o ambiente, melhor sua qualidade ambiental e a qualidade de suas águas.	Área inserida em Unidades de Conservação de Proteção Integral [km ²]	28,7	28,7
			Unidades de Conservação de Proteção Integral com Plano de Manejo	1 de 4	4 de 4
			Área ocupada por vegetação nativa [%]	33,3	33,3
	EDUCAÇÃO AMBIENTAL	Garantir, através da Educação Ambiental, que haja reconhecimento da importância da área de manancial pela população, trazendo como consequência uma mudança comportamental por parte da sociedade, inclusive para a realização de cobranças sobre o poder público.	Número de eventos escolares (workshops, oficinas e visitas) realizados pelas escolas municipais com o tema Manancial, por ano. [nº de eventos/município/ano]	-	5
			Plano de Educação Ambiental elaborado para o município de Guarulhos	-	Sim
			Implementação da sinalização adequada, conforme Plano de Sinalização [%]	-	70

9. BIBLIOGRAFIA

ANA. Agência Nacional de Águas. **Atlas Brasil de Despoluição de Bacias Hidrográficas**. Brasília: ANA, 2015.

ANA. Agência Nacional de Águas. **Atlas Brasil: Abastecimento Urbano de Água**. Panorama Nacional, v. 1. Brasília: ANA, 2010a.

ANA. Agência Nacional de Águas. **Atlas Brasil: Abastecimento Urbano de Água - resultados por município**. Brasília: ANA, 2010b. Disponível em: <<http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/Resultados.aspx>>. Acesso em: 10 nov. 2015.

ANA. Agência Nacional de Águas. **Portal da Qualidade das Águas: Indicadores de Qualidade – Índice de Estado Trófico (IET)**. s.d. Disponível em: <http://portalpnqa.ana.gov.br/indicadores-estadotrofico.aspx#_ftn3>. Acesso em: 05 nov. 2015.

BRASIL. **Lei Federal nº. 11.445, de 5 de janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, nº 8.036, de 11 de maio de 1990, nº 8.666, de 21 de junho de 1993, nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em: 4 mai. 2016.

BRASIL. **Lei Federal nº. 4.771, de 15 de setembro de 1965**. Institui o novo Código Florestal. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L4771.htm>. Acesso em: 4 mai. 2016.

BRASIL. **Lei Federal nº. 6.766, de 19 de dezembro de 1979**. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6766.htm>. Acesso em: 4 mai. 2016.

BRASIL. **Lei Federal nº. 9.433, de 8 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9433.htm>. Acesso em: 4 mai. 2016.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. 2010. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=636>>. Acesso em: 4 mai. 2016.

BRASIL. **Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011**. Regula o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do art. 5º, no inciso II do § 3º do art. 37 e no § 2º do art. 216 da Constituição Federal; altera a Lei Nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990; revoga a Lei nº 11.111, de 5 de maio de 2005, e dispositivos da Lei no 8.159, de 8 de janeiro de 1991; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/l12527.htm>. Acesso em: 4 mai. 2016.

BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril

de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 28 mai. 2012.

BRASIL. **Lei nº 11.959, de 29 de junho de 2009**. Dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca, regula as atividades pesqueiras, revoga a Lei nº 7.679, de 23 de novembro de 1988, e dispositivos do Decreto-Lei nº 221, de 28 de fevereiro de 1967, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/Lei/L11959.htm> Acesso em: 20 jun. 2016.

BRASIL. **Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000**. Regulamenta o art. 225, § 1.º, I, II, III e VII, da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 19 jul. 2000.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Consultar Indicadores**. Água Brasil Fundação Oswaldo Cruz. 2010. Disponível em: <http://www.aguabrasil.iciet.fiocruz.br/index.php?pag=c_m>. Acesso em: 09 mai. 2016.

BRASIL. **Portaria nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011**. Dispõe sobre os procedimentos de controle e da vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Brasília, 2011. Disponível em: <http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html>. Acesso em: 25 ago. 2011.

BRASIL. República Federativa do Brasil. **Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001**. Regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Estatuto da Cidade. **Diário Oficial da União**, Brasília, 11 de julho de 2001.

CDHU. Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano. **Programa Cidade Legal**. Disponível em: <<http://www.cdhu.sp.gov.br/noticias-new/index.asp?Destino=VW&Id=6565J720D2&Idioma=PO&Area=Noticias>>. Acesso em: 06 mai. 2016.

CEDEP UFSC. **Atlas Brasileiro de Desastres Naturais – Volume São Paulo**. 2013. Disponível em: <<http://150.162.127.14:8080/atlas/Atlas%20Sao%20Paulo%202.pdf>>. Acesso em: 22 jun. 2015.

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos**. 2014a. Disponível em: <<http://residuossolidos.cetesb.sp.gov.br/wpcontent/uploads/sites/36/2013/11/residuosSolidos2014.pdf>>. Acesso em: 01 dez. 2015.

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo 2014**: Série Relatórios. São Paulo, 2015.

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo 2013**: Série Relatórios. São Paulo, 2014.

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo 2012**: Série Relatórios. São Paulo, 2013.

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo 2011**: Série Relatórios. São Paulo, 2012.

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo 2010**: Série Relatórios. São Paulo, 2011.

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo 2009**: Série Relatórios. São Paulo, 2010.

CETESB. **Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Texto explicativo - Relação de Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo**. Diretoria de Controle e Licenciamento Ambiental. São Paulo: Cetesb, 2014.

CONAMA. Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução nº 313, de 29 de outubro de 2002**. Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em:<<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=335>>. Acesso em: 01 dez. 2015.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução Conama nº 430, de 13 de maio de 2011**. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Brasil, 2011. Disponível em:<<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=646>>. Acesso em: set. 2015.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução Conama nº 369 de 28 de março de 2006**. Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP. DOU nº 61, Seção 1. São Paulo. 2006, p. 150 – 151. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=489>> Acesso em: 04 mai. 2016.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 357, de 17 de março de 2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. 2005. Disponível em:<<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>>. Acesso em: 05 nov. 2015.

CPLA. Coordenadoria de Planejamento Ambiental. **Mapa de Cobertura da Terra do Estado de São Paulo**. Escala 1:10.000. São Paulo: CPLA, 2010.

CRH. Conselho Estadual de Recursos Hídricos. **Deliberação CRH nº 146 de 2012**. Relatório de situação dos recursos hídricos da bacia hidrográfica: roteiro para elaboração e fichas técnicas dos parâmetros. São Paulo: CRH, 2015. Disponível em: <http://www.sigrh.sp.gov.br/public/uploads/ckfinder/files/Roteiro_RS_ab2014_e_Fichas_Tecnicas.pdf>. Acesso em: 21 jun. 2016.

DAEE. Departamento de Águas e Energia Elétrica. **Cadastro de Outorgas**. São Paulo: DAEE, 2015.

DAEE. Departamento de Águas e Energia Elétrica. **Regionalização Hidrológica do Estado de São Paulo**. 2015. Disponível em: <<http://143.107.108.83/cgi-bin/regnet.exe/optgeoclick>>. Acesso em: 10 set. 2015.

DNPM. Departamento Nacional de Produção Mineral. **Sumário Mineral - 2014**. DNPM/MME, 2014.

EMBRAPA. **Fossas sépticas biodigestoras em sistemas agrícolas familiares na borda oeste**. 2010. Disponível em: <<http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/FOL155.pdf>>. Acesso em: out./2016.

EMBRAPA. **Produtos, processos e serviços: Fossa séptica biodigestora**. 2001. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/instrumentacao/busca-de-produtos-processos-e-servicos/-/produto-servico/721/fossa-septica-biodigestora>> Acesso em: out./2016.

EMBRAPA. **Saúde e renda no campo: Saiba como manter um sistema inovador de esgoto sanitário**. Brasília. 2010. Disponível em: <http://habitat3.org/wp-content/uploads/commit_files/zPIfHnM3JeC2v2wQk0.pdf> Acesso em: out./2016.

EMBRAPA. Circular Técnica 12. **Recomendações práticas para melhorar a qualidade da água e dos efluentes dos viveiros de aquicultura**. Jaguariúna. 2006. Disponível em: <<http://www.cnpma.embrapa.br/aquisys/circular12.pdf>> Acesso em out/2016.

EMPLASA. A Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano S.A. **Uso e Ocupação do Solo Urbano [CD-ROM]**. 2010.

EMPLASA. Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano S.A. **Uso e Ocupação do Solo Não Urbano [CD-ROM]**. 2006.

FPHESP. Fundação Energia e Saneamento. **Energia e Saneamento**. s.d. Disponível em: <http://www.energiaesaneamento.org.br/boletim_2012/edicao_04/imagens.html>. Acesso em: 05 out. 2015.

FUNASA. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de Orientações Técnicas para Elaboração de Propostas para o Programa de Resíduos Sólidos**. Brasília. 2014. p. 48.

FUSP. Fundação de Apoio à Universidade de São Paulo. **Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê**. São Paulo: FUSP, 2009.

GUARULHOS. Prefeitura Municipal. **Programa Morada Econômica**. Disponível em: <http://www.guarulhos.sp.gov.br/pagina/programa-moradia-econ%C3%B4mica> Acesso em Setembro de 2016.

GUARULHOS. Prefeitura Municipal. Programa **Adote uma Área Verde**. Disponível em: <http://www.guarulhos.sp.gov.br/pagina/programa-adote-uma-%C3%A1rea-verde> Acesso em Setembro de 2016.

IBAM. Instituto Brasileiro de Administração Municipal. **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro. 2001. p. 204.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010**. Brasil, 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo_2010/default.shtm>. Acesso em: 05 out. 2015.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agrícola Municipal 2011**. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agrícola Municipal 2012**. Rio de Janeiro: IBGE, 2013.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agrícola Municipal 2013**. Rio de Janeiro: IBGE, 2014.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura 2011**. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura 2012**. Rio de Janeiro: IBGE, 2013.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura 2013**. Rio de Janeiro: IBGE, 2014.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Pecuária Municipal 2013**. Rio de Janeiro: IBGE, 2014.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGARS2000**. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geodesia/bdgpesq_googlemaps.php. Acesso em: 22 jun. 2015.

INSTITUTO FLORESTAL. **Cinturão Verde**. Disponível em: <http://iflorestal.sp.gov.br/o-instituto/rbcv/o-cinturao-verde/>. Acesso em: 05 abr. 2015a.

INSTITUTO FLORESTAL. **Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo**. Disponível em: <http://iflorestal.sp.gov.br/o-instituto/rbcv/>. Acesso em: 05 abr. 2015b.

INSTITUTO FLORESTAL. **Revisão do Zoneamento da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo**. Disponível em: <http://www.iflorestal.sp.gov.br/rbcv/images/contorrb.jpg>. Acesso em: 05 abr. 2015c.

IPT. Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. **Desenvolvimento de sistema de indicadores ambientais aplicáveis à gestão das Áreas de Proteção e Recuperação de Mananciais (APRMs) situadas na UGRHI 6: Projeto GEO Bacias**. Relatório Final (Produtos 2 a 4). São Paulo: IPT, 2009. (Relatório Técnico, 113 163- 205).

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA). **Plano Nacional de Saneamento Básico - PLANSAB**. Brasília. 2014. 220 p. Disponível em: http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/PlanSaB/plansab_texto_editado_para_download.pdf. Acesso em: 4 mai. 2016.

REÁGUA. Programa Estadual de apoio à Recuperação das Águas. Governo do Estado de São Paulo. **Programa Reágua**. Disponível em: <http://www.programareagua.com.br/index.php/normativos/o-que-e-o-reagua>. Acesso em: 06 mai. 2016.

RECICLOTECA. **Fossa séptica biodigestora: solução para áreas rurais e favelas**. 2015. Disponível em: <<http://www.recicloteca.org.br/noticias/fossa-septica-biodigestora/>>. Acesso em: out./2016.

SAAE. Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Guarulhos. **Educação Ambiental "Guarulhos: Saneamento Ambiental e Qualidade de Vida"** Guarulhos, s.d. Disponível em: <http://www.saaeguarulhos.sp.gov.br:8081/educacao-ambiental> Acesso em Setembro de 2016.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto Estadual nº 10.755, de 22/11/1977**. Dispõe sobre o enquadramento dos corpos de água receptores na classificação prevista no Decreto nº 8.468, de 8 de setembro de 1976 e dá providências correlatas. São Paulo, 1977. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/norma/?id=153028>>. Acesso em: 12 nov. 2015.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto Estadual Nº 42.837, de 3 de fevereiro de 1998**. Regulamenta a Lei nº 5598, de 06 de fevereiro de 1987, que declara área de proteção ambiental regiões urbanas e rurais ao longo do curso do Rio Tietê, nos Municípios de Salesópolis, Biritiba Mirim, Mogi das Cruzes, Suzano, Poá, Itaquaquecetuba, Guarulhos, São Paulo, Osasco, Barueri, Carapicuíba e Santana do Parnaíba, e dá providências correlatas. Sistema Ambiental Paulista, São Paulo, SP, 1998. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/wpcontent/uploads/decreto/1998/1998Dec42837.pdf>>. Acesso em: 05 abr. 2015.

SÃO PAULO (Estado). **Lei Estadual nº 1.817, de 27 de outubro de 1978**. Estabelece os objetivos e as diretrizes para o desenvolvimento industrial metropolitano e disciplina o zoneamento industrial, a localização, a classificação e o licenciamento de estabelecimentos industriais na Região Metropolitana da Grande São Paulo, e dá providências correlatas. São Paulo, 1978. Disponível em: <http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/legislacao/estadual/leis /1978_Lei_Est_1817.pdf> Acesso em: 05 mai. 2016.

SÃO PAULO (Estado). **Lei Estadual nº 1.172, de 17 de novembro de 1976**. Delimita as áreas de proteção relativas aos mananciais, cursos e reservatórios de água, a que se refere o Artigo 2.º da Lei nº 898, de 18 de dezembro de 1975, estabelece normas de restrição de uso do solo em tais áreas e dá providências correlatas. Assembleia Legislativa, São Paulo, SP, 1976. Disponível em: <www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1976/lei-1172-17.11.1976.html>. Acesso em: 05 abr. 2015.

SÃO PAULO (Estado). **Lei Estadual nº 5.598, de 6 de fevereiro de 1987**. Declara Área de Proteção Ambiental regiões urbanas e/ou rurais dos Municípios de Salesópolis, Biritiba Mirim, Moji das Cruzes, Suzano, Poá, Itaquaquecetuba, Guarulhos, São Paulo, Osasco, Barueri, Carapicuíba e Santana do Parnaíba. Sistema Ambiental Paulista, São Paulo, SP, 1987. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/wp-content/uploads/lei/1987/1987-Lei-5598.pdf>>. Acesso em: 05 abr. 2015.

SÃO PAULO (Estado). **Lei Estadual nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991**. Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1991/lei-7663-30.12.1991.html>>. Acesso em: 05 abr. 2015.

SÃO PAULO (Estado). **Lei Estadual nº 898, de 18 de dezembro de 1975**. Disciplina o uso do solo para proteção dos mananciais, cursos e reservatórios de água e demais recursos hídricos de interesse da

Região Metropolitana da Grande São Paulo. Assembleia Legislativa, São Paulo, SP, 1975. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1975/lei-898-18.12.1975.html>>. Acesso em: 05 abr. 2015.

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. São Paulo, 1997. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/wpcontent/uploads/lei/1997/1997_Lei_Est_9866.pdf>. Acesso em: 23 out. 2015.

SÃO PAULO (Município). **Programa Estadual de Regularização Fundiária – Cidade Legal**. Disponível em: <http://www.habitacao.sp.gov.br/secretariahabitacao/graprohab/cidade_legal.aspx>. Acesso em: 05 mai. 2016.

SEADE. Sistema Estadual de Análise de Dados. **Índice Paulista de Vulnerabilidade Social: Versão 2010**. São Paulo, 2013. Disponível em: <<http://www.iprsipvs.seade.gov.br/view/pdf/ipvs/metodologia.pdf>>. Acessado em: 04 mar. 2015.

SEADE. Sistema Estadual de Análise de Dados. Projeções Populacionais. São Paulo, 2011. Disponível em: <<http://produtos.seade.gov.br/produtos/projpop/>>. Acesso em: 11 fev. 2015.

SIGRH. Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo. **Indicadores para Gestão dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo**. São Paulo: SIGRH, 2014. Disponível em: <http://143.107.108.83/sigrh/basecon/Caderno_Indicadores_Gestao_2014_setembro_2014.pdf>. Acesso em: 21 jun. 2016.

SMA/CRHi. Secretaria de Estado do Meio Ambiente. Coordenadoria de Recursos Hídricos. **Releitura dos Indicadores para Gestão de Recursos Hídricos 2010**. São Paulo: SMA/CRHi, 2010.

SNIS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnósticos dos Serviços de Água e Esgoto**. Brasil, 2014. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/PaginaCarrega.php?EWRErterterTERTer=105>>. Acesso em: 21 out. 2015.

SNIS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnósticos dos Serviços de Água e Esgoto**. Brasil, 2012; 2013; 2014. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/PaginaCarrega.php?EWRErterterTERTer=105>>. Acesso em: 21 out. 2015.

SNIS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Ministério das Cidades. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos**. 2015. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/PaginaCarrega.php?EWRErterterTERTer=106>>. Acesso em: 21 dez. 2015.

SNIS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Ministério das Cidades. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos**. 2015. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/PaginaCarrega.php?EWRErterterTERTer=106>>. Acesso em: 21 dez. 2015

SOARES, M. S. **Áreas contaminadas e águas subterrâneas da Unidade de Gerenciamento de Recursos hídricos do Alto Tietê**. 2011. 212f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Faculdade Saúde Pública da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

SSE. Secretaria de Saneamento e Energia. **Programa Estadual de Apoio e Recuperação das águas - Programa Reágua**. São Paulo: SSE, 2010.

SSRH. Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos. **Indicadores para a Gestão dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo**. 2014.

SSRH. Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos. **Programa de Aceleração do Crescimento - PAC**. Disponível em: <http://www.saneamento.sp.gov.br/noticia_110926.html>. Acesso em: 05 mai. 2016.

SSRH. Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos. **Programa Mananciais**. Disponível em: <http://www.saneamento.sp.gov.br/site_mananciais/default.asp?ASP=introducao&Parm=Apresentacao>. Acesso em: 06 mai. 2016.

TASSIS. Andréia Perez. **A utilização de fossas sépticas biodigestoras como instrumento de promoção do desenvolvimento rural**. s.d. Disponível em: <http://www.ifmg.edu.br/site_campi/g/images/arquivos_governador_valadares/AndreiaPerez.pdf> Acesso em: out./2016.

UNEP; IISD. United Nations Environment Programme; International Institute for Sustainable Development. **Integrated Environmental Assessment Training Manual - Module 4: monitoring, data and indicators**. Disponível em: <http://www.unep.org/geo/pdfs/geo_resource/module-4.pdf>. Acesso em: 21 jun. 2016.

VON SPERLING. **Estudos e Modelagem da Qualidade da Água de rios**. 2. ed. – Belo Horizonte: Editora UFMG, 2014.

APÊNDICE I – PROGRAMAS, PLANOS E PROJETOS EXISTENTES

- **Programas propostos no PDPA (IPT,2014)**

Os PDCs são divididos em 8 categorias:

- PDC 1 - Base de Dados, Cadastro, Estudos e Levantamentos - BASE;
 - PDC 2 - Gerenciamento dos Recursos Hídricos - PGRH;
 - PDC 3 - Recuperação da Qualidade dos Corpos d'água - RQCA;
 - PDC 4 - Conservação e Proteção dos Corpos d'água -CPCA
 - PDC 5 - Promoção do Uso Racional dos Recursos Hídricos - URRH;
 - PDC 6 - Aproveitamento Múltiplo dos Recursos Hídricos - AMRH;
 - PDC 7 - Prevenção e Defesa contra Eventos Hidrológicos Extremos - PDEH; e
 - PDC 8 - Capacitação Técnica, Educação Ambiental e Comunicação Social - CCEA.
- Os Eixos estratégicos propostos no Plano Estadual de Recursos Hídricos são divididos em 5 classes:
- Eixo 1 - Desenvolvimento Institucional e Articulação para Gestão de Recursos Hídricos;
 - Eixo 2 - Desenvolvimento e Implementação dos Instrumentos de Gestão;
 - Eixo 3 - Promoção de Usos Múltiplos e Gestão Integrada e Gestão Integrada de Recursos Hídricos;
 - Eixo 4 - Proteção, Conservação e Recuperação de Recursos Hídricos; e,
 - Eixo 5 - Desenvolvimento Tecnológico, Capacitação, Educação Ambiental, Comunicação e Difusão de Informação em Gestão Integrada de Recursos Hídricos.

Tais PDCs servem como orientadores para as ações financiadas com recursos do FEHIDRO para alcançar os resultados esperados pelos Comitês de Bacia Hidrográfica e pelo Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos, tendo em vista as prioridades regionais e as de âmbito estadual (FEHIDRO, 2011). A tabela a seguir apresenta os programas propostos neste documento classificados de acordo com os PDCs e os Eixos estratégicos.

• **Ações e programas a serem implantados nos Mananciais do Cabuçu e do Tanque Grande**

Diretriz	Ação Prioritária	Programas integrados	EIXO	PDC	Manancial
Infraestrutura	Criar estratégias para aumentar o número de trabalhos de pesquisa sobre temas de interesse para a gestão dos recursos hídricos.	Programa de Gestão da Atividade de Pesquisa Científica e do Patrimônio Cultural	1	1	Cabuçu
Infraestrutura	Realizar parcerias com universidades e instituições de pesquisa e órgãos públicos.	Programa de Gestão da Atividade de Pesquisa Científica e do Patrimônio Cultural	1	1	Cabuçu
Infraestrutura	Promover a melhoria das estruturas existentes no Parque Estadual da Cantareira – Núcleo Cabuçu e instalar as necessárias.	Programa de Gestão da Atividade de Pesquisa Científica e do Patrimônio Cultural	1	4	Cabuçu
Infraestrutura	Complementar e manter operacional a rede de monitoramento de qualidade das águas da Cetesb.	Programa de Monitoramento da Qualidade Ambiental	2,4	1,2	Cabuçu
Infraestrutura	Modernizar, ampliar, operar e efetuar a manutenção de redes de monitoramento pluviométrica e fluviométrica para realizar o monitoramento quantitativo da sua bacia contribuinte e permitir a construção de uma série histórica de vazão.	Programa de Monitoramento da Qualidade Ambiental	2,4	1,2	Cabuçu
Manejo de recursos naturais (flora, fauna e recursos hídricos)	Disseminar normas sobre restauração ecológica, manuais sobre técnicas de restauração, protocolos de monitoramento de áreas em restauração e roteiros para elaboração de projetos. Oferecer apoio técnico para a restauração de áreas prioritárias para proteção e revitalização dos recursos hídricos.	Programa de Conservação Ambiental	2,4	2,4,8	Cabuçu
Manejo de recursos naturais (flora, fauna e recursos hídricos)	Realizar estudos sobre o assoreamento do Reservatório Cabuçu e propor medidas de prevenção, mitigação e correção, inclusive com a previsão das possíveis áreas receptoras do material de desassoreamento.	Programa de Monitoramento da Qualidade Ambiental	2,4	1,2,4	Cabuçu
Manejo de recursos naturais (flora, fauna e recursos hídricos)	Realizar estudos hidrodinâmicos específicos - diagnósticos e projetos para fornecer dados primários hoje inexistentes (por exemplo, curva cota X área X volume do Reservatório).	Programa de Monitoramento da Qualidade Ambiental	2,4	1,2,4	Cabuçu
Manejo de recursos naturais (flora, fauna e recursos hídricos)	Elaborar o relatório das atividades desenvolvidas para disponibilização e atualização do Sistema Gerencial de Informação – SGI.	Programa de Monitoramento da Qualidade Ambiental	2,4,5	124	Cabuçu
Manejo de recursos naturais (flora, fauna e recursos hídricos)	Acompanhar os efeitos da implantação e operação do Rodoanel Trecho Norte.	Programa de Monitoramento da Qualidade Ambiental	2,4,5	12	Cabuçu
Educação	Realizar workshops e cursos de capacitação para técnicos da Prefeitura de Guarulhos, sociedade civil, órgãos ambientais e ONGs, contemplando os aspectos de ordem legal, técnica e social relacionados à implementação da Lei e das diretrizes do PDPA, em consonância com os instrumentos já estabelecidos pelas áreas legalmente protegidas.	Programa de Educação Ambiental	2,4,5	48	Cabuçu/Tanque Grande
Educação	Elaborar, publicar e distribuir materiais educativos em educação ambiental voltados para a divulgação da importância da Lei.	Programa de Educação Ambiental	2,4,5	248	Cabuçu/Tanque Grande
Manejo de Recursos Naturais (flora, fauna e recursos hídricos)	Propor diretrizes para a proteção, incluindo zonas de uso para os recursos hídricos, para a revisão do Plano de Manejo do PE Cantareira e para a elaboração do Plano de Manejo do PE Itaberaba.	Programa de Conservação Ambiental			Cabuçu/Tanque Grande
Manejo de recursos naturais (flora, fauna e recursos hídricos)	Estabelecer novos indicadores ambientais adequados à situação dos Mananciais de acordo com os dados disponíveis.	Programa de Monitoramento da Qualidade Ambiental	2,4,5	1,2,4	Cabuçu/Tanque Grande
Educação	Desenvolver campanhas para o incentivo de ações visando o uso sustentável e a compensação para proteção de áreas de interesse ambiental, criando incentivos para sua recomposição e à recuperação de áreas degradadas.	Programa de Educação Ambiental	2,5	4,8	Tanque Grande
Educação	Criar critérios, operacionalizar e viabilizar recursos para programas de pagamentos por serviços ambientais. Incentivar a elaboração de propostas para programas de pagamentos por serviços ambientais. Avaliar as experiências em curso e estruturar uma política.	Programa de Educação Ambiental	5	4	Tanque Grande
Habitação e Manejo de recursos naturais (flora, fauna e recursos hídricos)	Executar um cadastramento fundiário para organizar informações sobre as ocupações irregulares a fim auxiliar no processo de regularização ambiental de propriedades no Manancial de Tanque Grande. Sistematizar informações georreferenciadas do imóvel, contendo informações sobre o tipo de atividade, tipo de manejo, entre outras.	Programa de Recuperação Ambiental e Educação Ambiental	2,4,5	1,3,4	Tanque Grande
Habitação e Manejo de recursos naturais (flora, fauna e recursos hídricos)	Executar a fiscalização ambiental para evitar ocupações irregulares.	Programa de Conservação Ambiental	2	2,4	Tanque Grande
Habitação e Manejo de recursos naturais (flora, fauna e recursos hídricos)	Desenvolver campanhas de incentivo à regularização dos usos do solo e dos recursos hídricos (superficiais e subterrâneos) perante os órgãos competentes.	Programa de Recuperação Ambiental e Educação Ambiental	2,4,5	4,8	Tanque Grande

• **Ações e programas a serem implantados nos Mananciais do Cabuçu e do Tanque Grande (Cont.).**

Diretriz	Ação Prioritária	Programas integrados	EIXO	PDC	Manancial
Habituação e Manejo de recursos naturais (flora, fauna e recursos hídricos)	Realocar os usos não compatíveis com o padrão da área sem prejuízo do bem-estar ambiental e social.	Programa de Recuperação Ambiental e Educação Ambiental	2,4,5		Tanque Grande
Habituação e Manejo de recursos naturais (flora, fauna e recursos hídricos)	Definir projetos de recuperação ambiental em Áreas de Restrição à Ocupação.	Programa de Conservação Ambiental	2,4	1,3,4	Tanque Grande
Manejo de recursos naturais (flora, fauna e recursos hídricos)	Elaborar o relatório das atividades desenvolvidas para disponibilização e atualização do Sistema Gerencial de Informação – SGI.	Programa de Monitoramento da Qualidade Ambiental	2,5	1,2	Tanque Grande
Manejo de recursos naturais (flora, fauna e recursos hídricos)	Realizar estudos sobre o assoreamento do Reservatório Tanque Grande e propor medidas de prevenção, mitigação e correção, inclusive com a previsão das possíveis áreas receptoras do material de desassoreamento.	Programa de Monitoramento da Qualidade Ambiental	4	1,2,7	Tanque Grande
Manejo de recursos naturais (flora, fauna e recursos hídricos)	Estimular a preservação de espaços protegidos e a recuperação de áreas de preservação permanente.	Programa de Conservação Ambiental	4	4	Tanque Grande
Manejo de recursos naturais (flora, fauna e recursos hídricos)	Modernizar, ampliar, operar e efetuar a manutenção de redes de monitoramento pluviométrica e fluviométrica para realizar o monitoramento quantitativo da sua bacia contribuinte e permitir a construção de uma série histórica de vazão.	Programa de Monitoramento da Qualidade Ambiental	4	1,2,7	Tanque Grande
Manejo de recursos naturais (flora, fauna e recursos hídricos)	Realizar estudos hidrodinâmicos específicos - diagnósticos e projetos para fornecer dados primários hoje inexistentes (por exemplo, curva cota X área X volume do Reservatório).	Programa de Monitoramento da Qualidade Ambiental	4	1,2	Tanque Grande
Manejo de recursos naturais (flora, fauna e recursos hídricos)	Alimentar o SGI com dados dos mananciais e das Unidades de Conservação lá existentes, permitindo o monitoramento das metas e o acompanhamento e avaliação das Ações Prioritárias definidas no PDPA, possibilitando a sua disponibilização em formatos acessíveis.	Programa de Monitoramento da Qualidade Ambiental	2,5	1,2	Tanque Grande
Manejo de recursos naturais (flora, fauna e recursos hídricos)	Reativar a Estação meteorológica instalada pela Universidade de Guarulhos.	Programa de Monitoramento da Qualidade Ambiental	2,4	1,2,7	Tanque Grande
Manejo de recursos naturais (flora, fauna e recursos hídricos)	Complementar e manter operacional a rede de monitoramento de qualidade das águas da Cetesb.	Programa de Monitoramento da Qualidade Ambiental	2,4	1,2	Tanque Grande
Manejo de recursos naturais (flora, fauna e recursos hídricos)	Elaborar um banco de dados visando o monitoramento e acompanhamento de áreas alteradas, bem como o monitoramento da regeneração natural.	Programa de Conservação Ambiental/Programa de Recuperação Ambiental	4	4	Tanque Grande
Manejo de recursos naturais (flora, fauna e recursos hídricos)	Elaborar e implementar um Plano de recuperação de áreas prioritárias para proteção dos recursos hídricos.	Programa de Conservação Ambiental	4	4	Tanque Grande
Manejo de recursos naturais (flora, fauna e recursos hídricos)	Implantar áreas verdes visando a conectividade da região, como a criação de parques lineares e áreas de lazer e Reservas Particulares do Patrimônio Natural – RPPNs no entorno do manancial Tanque Grande	Programa de Conservação Ambiental	4	4	Tanque Grande
Manejo de recursos naturais (flora, fauna e recursos hídricos)	Disseminar boas práticas de revitalização. Disponibilizar normas sobre restauração ecológica, manuais sobre técnicas de restauração, protocolos de monitoramento de áreas em restauração e roteiros para elaboração de projetos. Oferecer apoio técnico para a restauração de áreas prioritárias para proteção e revitalização dos recursos hídricos.	Programa de Conservação Ambiental	4	48	Tanque Grande
Manejo de recursos naturais (flora, fauna e recursos hídricos)	Elaborar projetos visando garantir a manutenção da biodiversidade, o patrimônio genético e os corredores de fauna.	Programa de Conservação Ambiental	2,4	4	Tanque Grande
Saneamento Ambiental e infraestrutura	Controlar e monitorar a disposição de esgotos para verificação do funcionamento e eficiência do sistema utilizado e realizar estudos de alternativas para saneamento rural.	Programa de Monitoramento da Qualidade Ambiental	4	2,3	Tanque Grande
Saneamento Ambiental e infraestrutura	Investir na eficiência e melhoria das condições operacionais dos métodos de disposição de esgoto utilizados.	Programa de Monitoramento da Qualidade Ambiental	4	2,3	Tanque Grande
Saneamento Ambiental e infraestrutura	Realizar estudos de alternativas para saneamento rural.	Programa de Monitoramento da Qualidade Ambiental	4	2,3	Tanque Grande
Saneamento Ambiental e infraestrutura	Adotar técnicas adequadas e rotinas de limpeza e manutenção do sistema de drenagem de águas pluviais, inclusive em estradas vicinais.	Programa de Monitoramento da Qualidade Ambiental	4	2,3	Tanque Grande

Fonte: IPT (201