

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo  
Diretoria de Engenharia e Qualidade Ambiental  
Departamento de Qualidade Ambiental  
Departamento de Análises Ambientais  
[Departamento de Laboratórios Descentralizados](#)

## Termo de Referência

**Modernização e Ampliação das Redes Básica e  
Automática de Monitoramento da  
Qualidade das Águas Superficiais do  
Estado de São Paulo**

**Junhoaneiro de 2013**

## RESUMO

Formatado: Fonte: 11 pt

O presente projeto será desenvolvido com o objetivo de modernizar os laboratórios e as Estações Automáticas visando à ampliação das Redes de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais do Estado de São Paulo. Com relação à Rede de Monitoramento Automática, este projeto permitirá a instalação de uma nova estação (Rio Sorocaba - UGRHI 10), além da inclusão de sondas multiparâmetro em 7 estações existentes. ~~Além disso, será adquirido um fluorímetro de campo para uso de traçadores fluorescentes em medições de vazão dos corpos d'água.~~ A ampliação de pontos a serem monitorados com as variáveis ecotoxicidade e clorofila *a* para o cálculo do Índice de Qualidade das Águas para a Proteção da Vida Aquática – IVA é outro objetivo deste projeto. Este índice permite avaliar a qualidade das águas visando à proteção da vida aquática e incorpora variáveis físico-químicas, além da avaliação do efeito tóxico para os organismos aquáticos pelo ensaio crônico com *Ceriodaphnia dubia* e da avaliação do estado trófico, cuja variável biológica indicadora é a clorofila *a*.

A aquisição e modernização de equipamentos para as Estações Automáticas e laboratórios da CETESB que realizam análises ecotoxicológicas e de clorofila *a* vem ao encontro da necessidade de atualização tecnológica destas unidades, o que permitirá a ampliação das Redes de Monitoramento (Básica e Automática, principalmente na UGRHI 6) de forma mais segura e eficiente na geração de resultados (Rede Básica), além da realização destas análises com menor custo operacional e menor taxa de falhas na geração de dados (Rede Automática).



## 1 INTRODUÇÃO

Formatado: Fonte: 11 pt

Até o início da década de 1950, o rio Tietê apresentava boa qualidade de suas águas na Região Metropolitana de São Paulo – RMSP e em condições, caso fosse necessário, até de se fazer captação para o abastecimento público. A partir de então, o avanço da industrialização trouxe um grande adensamento populacional, com crescimento urbano desordenado e rápido, e as obras de saneamento básico não acompanharam essa expansão urbana, resultando em acelerado processo de degradação ambiental dos corpos d'água.

Em 1990, o Governo do Estado deu início a um projeto de despoluição dos rios e córregos da RMSP, que reuniu uma série de medidas no sentido de se retirar e tratar os esgotos lançados *in natura* nos corpos d'água. Esse conjunto de ações foi denominado **Projeto de Despoluição do Rio Tietê**, que envolvia também os rios Pinheiros e Tamanduateí e seus afluentes, bem como o reservatório Billings. Tal iniciativa demandou a ação conjunta de várias Secretarias do Governo do Estado e foi marcada por forte apelo popular e da mídia à época.

Em decorrência dessas ações e do desenvolvimento do Projeto Tietê, com a execução de medidas que contemplaram a coleta e tratamento de esgotos domésticos e o controle dos efluentes industriais, ~~fazi~~-se-ia necessário acompanhar a evolução da despoluição dos corpos d'água como forma de verificar a eficácia das medidas implementadas. Para tanto, em agosto de 1992, foi firmado o acordo de Cooperação Financeira entre a CETESB e o Kreditanstalt für Wiederaufbau – KfW (Instituto de Crédito para Reconstrução), instituição ligada ao Governo Alemão.

Esse acordo de cooperação propiciou a elaboração de um projeto de monitoramento automático da qualidade das águas do rio Tietê, que ~~tinhaem~~ dentre seus principais objetivos, o de acompanhar a evolução da qualidade das águas por meio de Estações Automáticas localizadas ao longo dos rios Pinheiros e Tietê e nos principais mananciais de abastecimento da RMSP.

Com recursos do KfW, em 1998 a CETESB deu início à operação da Rede Automática de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais do Estado de São Paulo que conta atualmente com 13 Estações Automáticas.

Quanto ~~à~~ Rede Básica de Monitoramento da Qualidade das Águas Interiores, implantada em 1974, possuía no início apenas 47 pontos de amostragem. Desde então, vem ocorrendo sucessivos aumentos e adequações nessa malha de pontos, com o objetivo de ampliar sua representatividade nas bacias hidrográficas do Estado. Este crescimento atende a diversos objetivos inerentes ao monitoramento de

Formatado: Fonte: (Padrão) Arial

qualidade das águas, como aumento populacional e inclusão de novas variáveis de qualidade, tanto da água como do sedimento. Além disso, a partir de 2002 foram introduzidos na Rede Básica índices específicos visando avaliar a qualidade das águas de acordo com os diferentes usos. Dentre estes índices, o IVA - Índice de Qualidade das Águas para a Proteção da Vida Aquática considera variáveis físicas, químicas, toxicidade para organismos aquáticos e o estado trófico, informando, assim, sobre os possíveis efeitos ecotoxicológicos para a biota e o grau de trofia.

Em 2012, a Rede Básica de Monitoramento da Qualidade das Águas calculou o Índice de Proteção da Vida Aquática - IVA em cerca de 70 % dos pontos monitorados, ou seja, em 213 pontos. Com a implementação desse projeto, o diagnóstico da qualidade das águas poderá ser avaliado para todos os corpos d'água contemplados com a proteção da vida aquática (classes de qualidade 1, 2 e 3) pela legislação federal.

## **2 OBJETIVO**

O objetivo principal deste projeto é o de modernizar e ampliar as Redes Automática e Básica de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais do Estado de São Paulo.

A modernização da Rede Automática consistirá na atualização tecnológica de 7 Estações Automáticas de Monitoramento da Qualidade das Águas, uma vez que hoje faz-se necessária a troca de seus medidores por novos e mais modernos e a tecnologia mais atual é reunida em equipamentos denominados sondas multiparâmetro.

As 7 Estações Automáticas que serão contempladas com a modernização serão:

- EF01 – Mogi das Cruzes, rio Tietê em Mogi das Cruzes;
- EF04 – Cotia, rio Cotia em Carapicuíba;
- EF07 – Rio Grande, res. Rio Grande em São Bernardo do Campo;
- EF08 – Guarapiranga, res. Guarapiranga em São Paulo;
- EF09 – Águas Claras, res. Águas Claras em Mairiporã;
- EF10 – Taquacetuba, res. Billings em São Paulo;
- EF11 – Summit Control, res. Billings em São Bernardo do Campo.

A ampliação da Rede Automática ocorrerá com a instalação de uma1+ Estação no rio Sorocaba, importante contribuinte do rio Tietê.

~~A aquisição de 1 umfluorímetro de campo permitirá a realização de medições de vazão de corpos d'água com uso de traçadores fluorescentes.~~

Com relação à Rede Básica de Monitoramento da Qualidade das Águas, serão adquiridos equipamentos que permitirão melhorar e implantar a análise de clorofila *a* e o ensaio ecotoxicológico em laboratórios da CETESB na sede (São Paulo) e descentralizados localizados em diferentes regiões do estado (Campinas, Ribeirão Preto, Cubatão e Taubaté). Para tanto, será necessário também ~~atualizar~~~~adquirir~~ ~~um~~ Sistema Eletrônico ISOMANAGER ~~com capacidade~~ para o gerenciar gerenciamento com facilidade, eficiência e segurança ~~dos~~ documentos da qualidade de todos os laboratórios envolvidos na realização de análises físicas, químicas, biológicas e ecotoxicológicas da Rede de Monitoramento Básica da Qualidade das Águas.

### 3 JUSTIFICATIVA

O monitoramento automático da qualidade das águas superficiais permite:

- melhor detalhamento da evolução da qualidade das águas do rio Tietê e principais afluentes, em função das ações do Projeto Tietê;
- monitorar permanentemente a qualidade das águas dos principais mananciais da RMSP, responsáveis pelo abastecimento de cerca de quinze milhões de habitantes;
- determinar a carga poluidora e o desempenho de sistemas de tratamento industriais, inclusive identificando e caracterizando descargas clandestinas;
- subsidiar a aplicação de modelos matemáticos e o estabelecimento do balanço de cargas poluidoras nas bacias;
- aumentar a abrangência da Rede de Monitoramento de Qualidade das Águas Superficiais operada pela CETESB;
- fornecer subsídios para otimizar a operação dos sistemas de tratamento de água por parte da SABESP e SEMAE Mogi das Cruzes.

Os dados levantados ao longo desses ~~quinze~~~~doze~~ anos de monitoramento possibilitaram a visualização de detalhes importantes sobre a qualidade da água dos corpos d'água monitorados, detalhes esses impossíveis de serem identificados com o monitoramento tradicional onde a amostragem ocorre bimestralmente. Nas Estações situadas nos rios Pinheiros e Tietê na RMSP, pode-se observar as influências imediatas decorrentes das chuvas e da operação do sistema Tietê-Billings. Nos reservatórios, a atividade fotossintética promovida pela proliferação de algas, que

**Formatado:** Recuo: À esquerda: 0 cm, Primeira linha: 0 cm

indica o grau de eutrofização de suas águas, pode ser observada confrontando-se a qualidade das águas nos períodos diurno e noturno. Em diversas ocasiões, foi possível identificar a ocorrência de despejos industriais irregulares e os dados obtidos orientaram as Agências Ambientais da CETESB a adotar as medidas de controle adequadas.

Além das Estações Automáticas localizadas em pontos estratégicos, sondas multiparâmetro portáteis foram utilizadas em diversas oportunidades, em campanhas de monitoramento realizadas em conjunto com as Agências Ambientais e que propiciaram subsídios de elevada importância para a interpretação da qualidade das águas monitoradas.

O fato de as Estações Automáticas de Monitoramento da Qualidade das Águas estarem localizadas próximas a mananciais despertou o interesse da SABESP e do SEMAE Mogi das Cruzes quanto aos dados gerados. A partir disso, a CETESB acordou disponibilizar esses dados para essas instituições, uma vez que os mesmos podem ser de grande importância para uma melhor operação das estações de tratamento de água. As Estações contempladas com a modernização distribuem-se nos mananciais das instituições interessadas da seguinte forma:

- SEMAE Mogi das Cruzes: EF01 - Mogi das Cruzes;
- SABESP: EF04 - Cotia, EF07 - Rio Grande, EF08 - Guarapiranga, EF09 - Águas Claras, EF10 - Taquacetuba e EF11 - Summit Control.

Com a modernização, SABESP e SEMAE Mogi das Cruzes continuarão a ter acesso aos dados gerados pelas respectivas Estações.

~~Com relação ao aspecto quantitativo, a determinação das vazões dos corpos d'água monitorados permite a integração quali-quantitativa dos dados disponíveis, melhorando a interpretação dos mesmos e enriquecendo o diagnóstico ambiental.~~

Além da Rede Automática, A CETESB avalia a qualidade das águas superficiais do Estado de São Paulo por meio de duas redes de monitoramento, a de águas doces que foi iniciada em 1974 e a de águas salinas e salobras iniciada em 2010. Os principais objetivos desse monitoramento são:

- fazer um diagnóstico da qualidade das águas superficiais do Estado, avaliando sua conformidade com a legislação ambiental;
- avaliar a evolução temporal da qualidade das águas superficiais do Estado;

- identificar áreas prioritárias para o controle da poluição das águas, como trechos de rios e estuários onde a qualidade de água possa estar mais degradada, possibilitando ações preventivas e corretivas da CETESB e de outros órgãos;
- subsidiar o diagnóstico e controle da qualidade das águas doces utilizadas para o abastecimento público, verificando se suas características são compatíveis com o tratamento existente, bem como para os múltiplos usos;
- dar subsídio técnico para a execução dos Planos de Bacia e Relatórios de Situação dos Recursos Hídricos, para a cobrança do uso da água e para o estudo do enquadramento dos corpos hídricos;
- fornecer subsídios para a implementação da Política Nacional de Saneamento Básico (Lei 11.445/2007).

A definição das classes de qualidade de águas doces, salinas e salobras encontra-se na Resolução 357 de 2005 do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) que estabelece também seus usos preponderantes e os respectivos padrões de qualidade. Dessa forma, os resultados obtidos pela CETESB são comparados a esses padrões legais.

A operação da Rede de Monitoramento da CETESB busca melhorar a representatividade e atender às necessidades de crescimento populacional e maior especialização das indústrias no Estado. Inerentes aos programas de controle da poluição das águas desenvolvidos pela CETESB, várias modificações foram introduzidas, tendo sido alterados o número de pontos de amostragem, as frequências das coletas e os parâmetros de qualidade avaliados.

**Formatado:** Fonte: 11 pt

A avaliação da qualidade das águas doces é realizada por meio de análises temporais e espaciais. A análise temporal consiste na comparação dos dados levantados a cada ano com os dos últimos cinco anos, produzindo um histórico recente para a identificação de tendências. A análise espacial é conduzida por meio da elaboração de perfis sanitários dos corpos hídricos, objetivando identificar trechos críticos. Também faz parte dessa avaliação a apresentação dos índices de qualidade das águas para fins de abastecimento público (IAP), proteção da vida aquática (IVA), estado trófico (IET), balneabilidade (IB) e comunidades biológicas (fito e zooplânctônica e organismos bentônicos, representados pelo ICF, ICZ e ICB, respectivamente).

**Formatado:** Fonte: (Padrão) Arial

**Formatado:** Fonte: 11 pt

O IVA pode ser calculado em todos os pontos da Rede Básica, exceto para os corpos hídricos de Classe 04 (CONAMA 357/05) onde não há previsão de proteção à vida aquática. Em 2011, dos 313 pontos da Rede Básica, foi possível calcular o IVA para

**Formatado:** Fonte: (Padrão) Arial



201. Nos 112 pontos restantes, o cálculo não foi possível devido a não determinação de algum parâmetro que compõe o índice.

A ampliação do cálculo do IVA para todos os corpos hídricos monitorados (classes 1, 2 e 3) contribuirá para melhorar o diagnóstico da qualidade das águas em relação à proteção da vida aquática. Dessa forma, será possível para um maior número de corpos d'água garantir e manter a qualidade requerida ao uso do recurso hídrico, tanto para a população como para as diferentes atividades econômicas implantadas nestes locais.

#### 4 A REDE AUTOMÁTICA DE MONITORAMENTO

A Rede Automática de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais, objeto dessa solicitação de financiamento, já se encontra implantada nas bacias do Alto e Médio Tietê e Piracicaba/Capivari/Jundiá e é composta por 13 estações fixas de monitoramento automático que permitem respostas *on line* (análises realizadas *in loco* e envio dos dados por via telemétrica) e contínuas (24 horas por dia).

O avanço tecnológico com o desenvolvimento de novos equipamentos permite modernizar a estrutura dessas estações com a substituição da tecnologia de medição dos parâmetros monitorados resultando em maior eficiência na obtenção dos dados analíticos.

As 13 estações fixas que atualmente compõem a Rede Automática de Monitoramento da Qualidade das Águas, são as relacionadas a seguir.

Estação	Corpo d'água	Município
EF01 – Mogi das Cruzes	Rio Tietê	Mogi das Cruzes
EF02 – Rasgão	Rio Tietê	Pirapora do Bom Jesus
EF03 – Laranjal Paulista	Rio Tietê	Laranjal Paulista
EF04 – Cotia	Rio Cotia	Carapicuíba
EF06 – Piracicaba	Rio Piracicaba	Piracicaba
EF07 – Rio Grande	Res. Billings - Rio Grande	São Bernardo do Campo
EF08 – Guarapiranga	Res. Guarapiranga	São Paulo
EF09 – Águas Claras	Res. Águas Claras	Mairiporã
EF10 – Taquacetuba	Res. Billings	São Paulo
EF11 – Summit Control	Res. Billings	São Bernardo do Campo
EF14 – Pedreira	Rio Pinheiros	São Paulo
EF15 – São Miguel Pta	Rio Tietê	São Paulo

Formatado: Fonte: 11 pt

Formatado: Fonte: (Padrão) Arial

Formatado: Fonte: 11 pt

Formatado: Fonte: 11 pt

Formatado: Espaço Depois de: 6 pt

Formatado: Espaçamento entre linhas: simples

Formatado: Fonte: 11 pt

Formatado: Espaçamento entre linhas: simples

Formatado: Fonte: 11 pt

Formatado: Espaçamento entre linhas: simples

Formatado: Fonte: 11 pt

Formatado: Espaçamento entre linhas: simples

Formatado: Fonte: 11 pt

Formatado: Espaçamento entre linhas: simples

Formatado: Fonte: 11 pt

Formatado: Espaçamento entre linhas: simples

Formatado: Fonte: 11 pt

Formatado: Espaçamento entre linhas: simples

Formatado: À esquerda, Espaçamento entre linhas: simples

Formatado: Espaçamento entre linhas: simples

Formatado: Fonte: 11 pt

Formatado: Espaçamento entre linhas: simples

Formatado: Fonte: 11 pt

Formatado: Espaçamento entre linhas: simples

Formatado: Fonte: 11 pt

Formatado: Espaçamento entre linhas: simples

Formatado: Fonte: 11 pt

Formatado: Espaçamento entre linhas: simples

Formatado: Fonte: 11 pt

Formatado: Espaçamento entre linhas: simples

Formatado: Fonte: 11 pt

Formatado: Espaçamento entre linhas: simples

EF16 – Retiro Rio Pinheiros São Paulo

Formatado: Fonte: 11 pt

Formatado: Espaçamento entre linhas: simples

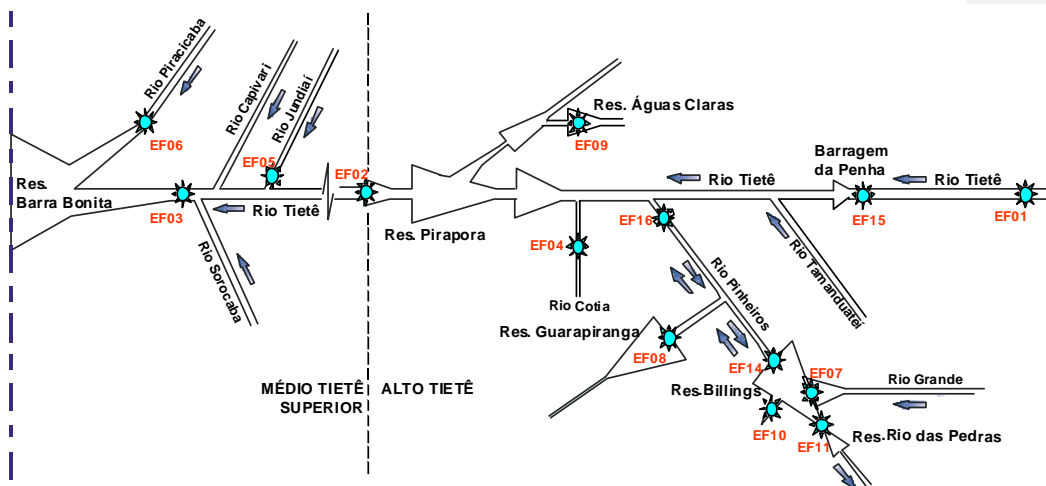
Formatado: Fonte: (Padrão) Arial

Formatado: Espaço Depois de: 6 pt

Formatado: Fonte: 11 pt

Formatado: Fonte: 11 pt

Apresenta-se a seguir uma representação esquemática da região de abrangência da Rede Automática com a localização das Estações na RMSP, Médio Tietê e Piracicaba/Capivari/Jundiaí. Cabe esclarecer que a Estação EF05 – Jundiaí operou na foz do rio Jundiaí, mas foi desativada.



Formatado: Fonte: 11 pt

O início da operação da Rede Automática data do ano de 1998 quando da instalação da Estação EF08 – Guarapiranga no reservatório de mesmo nome. No ano seguinte, foram instaladas mais quatro estações (EF01, EF03, EF04 e EF06). A partir de 2000, iniciou-se o monitoramento nas estações EF02, EF05, EF07 e EF09. Em 2004 teve

início o monitoramento com o último grupo de estações: EF10, EF11, EF14, EF15 e EF16.

As estações funcionam como mini-laboratórios, onde a aparelhagem analítica fica abrigada em um container de dimensões de 2,50 x 2,30 x 3,00 metros (alt x larg x comp). A água amostrada é bombeada continuamente para a estação por uma bomba submersível disposta em um flutuador, o qual é preso por braço articulado às margens do corpo d'água, permitindo que a bomba flutue na superfície da água e realize as amostragens sempre a uma mesma profundidade.

## **5 A REDE BÁSICA DE MONITORAMENTO**

Atualmente, a CETESB não possui capacidade laboratorial para o cálculo do IVA em todos os pontos da Rede Básica porque alguns laboratórios não dispõem de equipamentos específicos para a realização de análises de clorofila *a* e ensaios ecotoxicológicos com *Ceriodaphnia dubia*.

Esse projeto irá permitir a aquisição dos equipamentos necessários para a execução dessas determinações, tanto para os laboratórios descentralizados, quanto para os da Sede da CETESB. A implementação destas análises nestes laboratórios irá proporcionar ~~permitir~~ também uma melhor distribuição das amostras, pois as mesmas possuem prazos de validade curtos para o seu processamento. Para tanto, será preciso também modernizar e estender para todos os laboratórios o Sistema Eletrônico ~~-(ISOMANAGER|somanager)~~, atualmente em uso na CETESB (sede), para gerenciar documentos da qualidade como os Procedimentos Operacionais Padrão (POPs), Instruções Técnicas (IOTs) e Manuais.

## **6 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO**

Para o alcance dos objetivos do projeto, quais sejam modernização e ampliação das Redes Básica e Automática de Monitoramento, as atividades serão divididas em aquisição de equipamentos, serviço de desinstalação e instalação de equipamentos e atualização do sistema ISOMANAGER.

Caberá à empresa contratada para a execução da modernização e ampliação da Rede Automática realizar todos os serviços e fornecer todos os equipamentos necessários à operação das Estações, entregando as unidades prontas para uso e fornecendo, ainda, treinamento para a equipe técnica da CETESB. O Termo de Referência - TR definitivo estabelecerá as diretrizes gerais em termos de concepção e dos materiais a



Microscópio biológico com captura de imagem		Lab. Sede
Máquina de lavar materiais		Lab. Taubaté

**Formatado:** Fonte: (Padrão) Arial, 11 pt

**Formatado:** À esquerda, Espaçamento entre linhas: simples

**Formatado:** Fonte: (Padrão) Arial, 11 pt

**Formatado:** À esquerda, Espaçamento entre linhas: simples

**Formatado:** Fonte: (Padrão) Arial

**Formatado:** Espaço Depois de: 6 pt

**Formatado:** Fonte: 11 pt

## 6.2 Serviço de desinstalação e instalação de equipamentos

As sete Estações que serão modernizadas terão seus equipamentos atuais desmontados e o container será aproveitado como abrigo para os novos equipamentos. Todo esse serviço será executado por empresa especializada em soluções para monitoramento on-line.

A nova Estação do rio Sorocaba será totalmente implantada por empresa especializada.

## 6.3. Atualização do Sistema ISOMANAGER para gerenciamento de documentos

O sistema ISOMANAGER, um sistema gerenciador eletrônico de documentos, foi adquirido pela CETESB em 1998 para operar inicialmente com quatro base de dados (unidades usuárias): Organização e Métodos, Normas Técnicas, Unidade de Negócios e Coleta.

Desde 2000, tem sido utilizado extensivamente por todos os laboratórios da sede para gerenciar os Procedimentos Operacionais Padrão (POPs), Instruções Técnicas (IOTs) e Manuais da Qualidade.

O volume de documentos processados aumentou consideravelmente, sendo que atualmente o sistema gerencia cerca de mil documentos que são periodicamente atualizados, gerando um arquivo de todas as versões (ativas e históricas) de mais de cinco mil documentos.

O Sistema ~~ISOMANAGER~~ somanager hoje disponível na CETESB está tecnicamente obsoleto. Os Sistemas que existem no mercado hoje em dia são em plataforma Web, o que garante maior eficiência, segurança e facilidade de operação. A aquisição deste sistema poderá também beneficiar o controle de documentos de outras unidades na Cia, principalmente os laboratórios descentralizados que possuem volume significativo de POPs e IOTs a serem gerenciados.

**Formatado:** Fonte: 11 pt

Estudos já realizados pela área de tecnologia da informação (TI) da CETESB demonstraram que a melhor opção seria trabalhar no UPGRADE do Sistema já em funcionamento na CETESB. Para isso deverá ser contratada essa essa prestação de

serviço da Empresa detentora do Sistema SOMANAGER somanager para realizar essa atualização.

Formatado: Fonte: 11 pt

## 7 RECURSOS FINANCEIROS

Os itens a seguir descrevem o que será adquirido/contratado em cada atividade do projeto.-

Formatado: Fonte: 11 pt

### 7.1 Modernização da Rede Automática (7 Estações)

Formatado: Fonte: 11 pt

Item	Quant.	Descrição	V. unit. (R\$)	V. total (R\$)
1	7	Sonda multiparâmetro c/ sensores	116.000,00	812.000,00
2	7	Pluviômetro, sensor de nível d'água e demais instalações dentro do container existente	48.000,00	336.000,00
3	7	Software de transmissão de dados (software, datalogger e modem)	50.000,00	350.000,00
4	7	Sistema de segurança	31.000,00	217.000,00
5	7	Obras de infra-estrutura	120.000,00	840.000,00
<b>Sub-total 7.1:</b>			<b>2.555.000,00</b>	

Formatado: Centralizado

Formatado: Fonte: 11 pt

Formatado: À esquerda

Formatado: Fonte: 11 pt

Formatado: À esquerda

Formatado: Fonte: 11 pt

Formatado: À esquerda

Formatado: Fonte: 11 pt

Formatado: À esquerda

Formatado: Fonte: 11 pt

Formatado: À esquerda

Formatado: Fonte: 11 pt

### 7.2 Ampliação da Rede Automática (1 Estação)

Formatado: Fonte: Negrito

Formatado: Fonte: 11 pt

Item	Quant.	Descrição	V. unit. (R\$)	V. total (R\$)
1	1	Sonda multiparâmetro c/ sensores	116.000,00	116.000,00
2	1	Abrigo c/ pluviômetro, sensor de nível d'água e demais instalações	77.000,00	77.000,00
3	1	Software de transmissão de dados (software, datalogger e modem)	50.000,00	50.000,00
4	1	Sistema de segurança	34.000,00	34.000,00
5	1	Obras de infra-estrutura	288.000,00	288.000,00
<b>Sub-total 7.2:</b>			<b>565.000,00</b>	

Formatado: Centralizado

Formatado: Fonte: 11 pt

Formatado: À esquerda

Formatado: Fonte: 11 pt

Formatado: À esquerda

Formatado: Fonte: 11 pt

Formatado: À esquerda

Formatado: Fonte: 11 pt

Formatado: À esquerda

Formatado: Fonte: 11 pt

Formatado: À esquerda

Formatado: Fonte: 11 pt

Formatado: À esquerda

Formatado: Fonte: 11 pt

Formatado: À esquerda

### 7.3 Medições de vazão

Item	Quant.	Descrição	V. unit. (R\$)	V. total (R\$)
1	1	Fluorímetro de campo	180.000,00	180.000,00
<b>Sub-total 7.3:</b>			<b>180.000,00</b>	<b>180.000,00</b>

Formatado: Fonte: 11 pt

Formatado: Fonte: 11 pt

Formatado: Fonte: (Padrão) Arial

Formatado: Fonte: 11 pt

### 7.43 Modernização e ampliação laboratorial

Item	Quant.	Descrição	V. unit. (R\$)	V. total (R\$)
1	2	Câmara germinadora	7.700,00	15.400,00
2	1	Microscópio biológico	35.500,00	35.500,00
3	3	Câmara para conservação de reagentes	13.600,00	40.800,00
4	4	Capela de exaustão de gases	1.700,00	6.800,00
5	2	Espectrofotômetro	35.000,00	70.000,00
6	2	Centrifuga de bancada	7.000,00	14.000,00
7	1	Máquina de lavar materiais	140.000,00	140.000,00
8	1	Centrífuga refrigerada	29.000,00	29.000,00
9	1	Freezer biomédico vertical	12.500,00	12.500,00
10	1	Microscópio para captura de imagem com soft para medidas interativas	35.000,00	35.000,00
11	2	Estereomicroscópio	7.500,00	15.000,00
12	1	Serviço de UPGRADE do sistema Isomanager-Pro	286.000,00	286.000,00
<b>Sub-total 7.43:</b>			<b>700.000,00</b>	<b>700.000,00</b>

Formatado: Centralizado

Formatado: Fonte: 11 pt

Formatado: Fonte: 11 pt

Formatado: Fonte: 11 pt

Formatado: Fonte: 11 pt

Formatado: Fonte: 11 pt

Formatado: Fonte: 11 pt

Formatado: Fonte: 11 pt

Formatado: Fonte: 11 pt

Formatado: Fonte: 11 pt

Formatado: Fonte: 11 pt

Formatado: Fonte: 11 pt

Formatado: Fonte: 11 pt

Formatado: Fonte: 11 pt

Formatado: Fonte: 11 pt

Formatado: Fonte: 11 pt

Formatado: Fonte: 11 pt

Formatado: Fonte: (Padrão) Arial

Dessa forma, o montante total a ser investido com recursos CORHI será de:

Formatado: Fonte: 11 pt

Total = Sub-totais 7.1 + 7.2 + 7.3 + 7.4

**Total do financiamento = R\$ 43.820.000,00**

Formatado: Fonte: 11 pt

### 7.45 Contrapartida do Tomador

A contrapartida da CETESB será constituída de horas do seu pessoal técnico dedicadas ao acompanhamento da execução do projeto, bem como ao início de operação das unidades e equipamentos. Essas horas foram consolidadas na tabela abaixo.

O responsável técnico pelo projeto será o Eng. Luís Altivo Carvalho Alvim, gerente do Setor de Hidrologia – EQAH.

Item	Descrição	Nº de Horas	V. unit. (R\$)	V. Total (R\$)
------	-----------	-------------	----------------	----------------

Formatado: Fonte: (Padrão) Arial, 11 pt

Formatado: Centralizado, Espaçamento entre linhas: simples





| A previsão para execução completa do projeto é de 24 meses.