

TERMO DE REFERÊNCIA
SOLICITAÇÃO DE COMPRAS Nº 2022/002506**1. OBJETO**

- 1.1 Projeto executivo completo (hidráulico, elétrico, eletrônico, automação, mecânico, estrutural, fundação), ou seja, pacote técnico completo para licitação da obra (quantificações, detalhamentos, especificações e orçamentos) visando a implantação de sistema de tratamento dos resíduos (lodo dos tanques de decantação; água de lavagem de filtros e resíduos dos tanques de armazenagem, preparo e dosagem de produtos químicos), gerados nas Estações de Tratamento de Água 1 e 2 Luiz de Queiroz;
- 1.2 O tipo de licitação adotada será “Técnica e Preço”.

2. CONDIÇÕES PARA EXECUÇÃO DO SERVIÇO

- 2.1 O projeto executivo deverá ser elaborado mediante estudo prévio detalhado, levando-se em consideração as alternativas pré existentes e ser composto por 3 (três) alternativas, sendo detalhamento de 2 (duas) alternativas 2A e 2B do Estudo de Concepção de Tratabilidade da Água Bruta do Rio Piracicaba, parte integrante do Projeto Hidráulico de Reforma e Ampliação das ETAs Luiz De Queiroz (Anexo A), mais a apresentação de 1 (um) estudo inédito elaborado pela empresa contratada, visando obter todos os subsídios necessários (financeiros, técnicos e operacionais) para a escolha, pelo SEMAE, da melhor alternativa de tratamento e disposição final desses resíduos;
- 2.2 O estudo prévio das 3 (três) alternativas deverá ser apresentado para análise, por equipe técnica do SEMAE, para seleção da melhor alternativa; e para esta deverá ser elaborado o projeto executivo completo, conforme item 1.1;
- 2.3 As alternativas 2A e 2B foram elaboradas pela empresa Hidrosan Engenharia, contratada em 2014 para realização de trabalhos de estudo de tratabilidade da água do Rio Piracicaba, bem como a elaboração de projeto hidráulico visando a otimização e ampliação do sistema de tratamento de água Luiz de Queiroz. Foi também objeto dessa contratação a elaboração de três (03) alternativas para o tratamento dos resíduos gerados nas ETAs 1 e 2 Luiz de Queiroz. Das três alternativas apresentadas, a opção para lançamento do efluente em rede pública de esgoto foi indeferida e inviabilizada, pela empresa Mirante - concessionária responsável pelo tratamento de esgoto do município. Excluindo-se essa alternativa, as outras duas alternativas (2A e 2B) deverão ser estudadas e detalhadas.



TERMO DE REFERÊNCIA
SOLICITAÇÃO DE COMPRAS Nº 2022/002506

2.4 Para as 3 (três) alternativas detalhadas e apresentadas para o estudo técnico, deverão ser levantados e descritos os parâmetros técnicos, operacionais e financeiros, individualmente, com detalhamentos, principalmente para os seguintes tópicos: comparativo das vantagens e desvantagens, custos de implantação, custos operacionais (equipamentos, energia elétrica, produtos químicos, mão de obra, etc.), área necessária para implantação, detalhamento técnico para a operação, períodos de operação, geração de resíduos (com estimativa de massa seca) dos volumes a serem tratados e volumes a serem encaminhados para disposição final, o custo dessa disposição e como será feita (opções de locais, periodicidade, transporte, distancias, taxas, etc.), enfim todas as informações e subsídios necessários, demonstrados em planilhas, que possibilitem ao SEMAE, a tomada de decisão para a escolha de uma das alternativas. Cada alternativa, ao ser apresentada para estudo, deverá ainda conter, desenhos com no mínimo: fluxograma de operação, planta baixa e 4 (quatro) cortes com detalhes de implantação;

2.5 O SEMAE possui um antigo reservatório de água tratada, com volume de 1.000 m³, localizado em área onde estão construídas as ETAs Luiz de Queiroz, que poderá ser reaproveitado como unidade de tratamento do lodo, como por exemplo, tanque de recirculação, tanque pulmão, ou outros usos;

2.6 Para a alternativa escolhida (conforme item 2.4), deverá ser apresentada a planilha de custo, contendo as especificações (listagem) de todos os materiais (civil, hidráulico, elétrico, automação e mecânico), e os equipamentos e acessórios necessários. A planilha orçamentária detalhada (por item), do custo global para implantação da alternativa escolhida deverá ser elaborada através de tabelas Sinape, Sabesp, e uma terceira tabela oficial, por exemplo, CPOS, conforme modelo constante no item 13;

2.7 O projeto executivo completo (hidráulico, elétrico, automação, mecânico, estrutural, etc.), elaborado a partir da alternativa escolhida, deverá estar em conformidade com as normas legais, em especial ao disposto no art. 6º, inc. X, da Lei n.º 8.666/93 e em função dos resultados obtidos no estudo técnico deverá conter: a concepção, necessidades e interferências que podem ser causadas para a implantação e operação do sistema, o dimensionamento hidráulico das unidades, as especificações de materiais, os equipamentos e acessórios necessários, com planilhas de custo, (conforme item 13), com precisão de mais ou menos 15% (conforme resolução CONFEA 361/91), assim como o manual de operação dos sistemas, desenhos em tamanho A1, com detalhamento de no mínimo 15 pranchas.



TERMO DE REFERÊNCIA
SOLICITAÇÃO DE COMPRAS Nº 2022/002506

2.8 Normas Técnicas de referência para projetos

ABNT NBR 12215/17 – Projeto de Adutora de água para abastecimento público;

ABNT NBR 12217/94 – Projeto de reservatório de distribuição de água abastecimento público;

ABNT NBR 13133/94 (corrigida 1996) - Execução de Levantamento topográfico;

ABNT NBR 15777/09 – Convenções topográficas e plantas cadastrais;

ABNT NBR 7675/05 – Tubos e conexões de ferro fundido dúctil e acessórios para sistemas de adução e distribuição de água – Requisitos;

ABNT NBR 13747/96 – Junta elástica para tubos e conexões de ferro fundido dúctil;

ABNT NBR 7670/82 – Conexões de ferro fundido;

ABNT NBR 7968/83 – Diâmetros nominais em tubulações – Padronização;

ABNT NBR 9650/86 – Estanqueidade no assentamento de adutoras – Procedimento;

ABNT NBR 7676/96 – Anel de borracha para juntas elásticas de tubos e conexões de ferro fundido

ABNT NBR 5732/91 - Cimento Portland comum (CPI e CPI-S);

ABNT NBR 5733/91 - Cimento Portland de alta resistência inicial (CPV-ARI);

ABNT NBR 6123/88 (corrigida 2013) - Forças devidas à ação estática e dinâmica do vento, para efeitos de cálculo de edificações;

ABNT NBR 11578/91 (corrigida 1997) - Cimento Portland composto (CPII-E, CPII-Z, CPII-F) - Recebimento;

ABNT NBR 7211/09 - Agregados para concreto - Especificação;

ABNT NBR 9938/13 – Resistência ao esmagamento de Agregados – Métodos de Ensaio;

ABNT NBR 11768/11 - Aditivos para concreto de cimento Portland - Especificação;

ABNT NBR 7480/07 - Barras e fios de aço destinados a armaduras para concreto armado - Especificação;

ABNT NBR 7481/90 - Telas de aço soldadas para armadura de concreto;

ABNT NBR 14918/12 – Chumbadores mecânicos pós instalados em concreto;

ABNT NBR 14931/04 – Execução de estruturas de concreto;

ABNT NBR 7212/12 - Execução de concreto dosado em central - Procedimento;

ABNT NBR 6118/14 - Projeto de estruturas de concreto simples, armado e protendido;

Outras Normas ABNT atualizadas em vigência;



**TERMO DE REFERÊNCIA
SOLICITAÇÃO DE COMPRAS Nº 2022/002506**

AWWA D100-05 - Welded Carbon Steel Tanks for Water Storage;

AWWA D103-97 – Factory – Coated Bolted Steel Tanks for Water Storage;

AWWA D102-17 – Coating Steel Water – Storage Tanks;

AWWA D102-06 – Coating Steel Water – Storage Tanks;

Outras Normas para tanques em aço parafusado atualizadas e em vigência.

2.9 O projeto executivo completo final, da alternativa escolhida, deverá ser apresentado pela contratada ao órgão ambiental (CETESB), para fins de licenciamento, após avaliação, escolha e aprovação pelo SEMAE. Para isso todas as dúvidas e exigências que venham a ser feitas pela CETESB deverão ser sanadas pela empresa contratada para desenvolver o projeto executivo. O projeto somente terá aceitação final pelo SEMAE após avaliação e aceitação pelo órgão ambiental (CETESB), com expedição da respectiva Licença de Instalação (LI);

2.10 O produto final do trabalho, objeto deste termo de referência, contendo desenhos, plantas, relatórios do estudo, relação de equipamentos e manual de operação, da alternativa escolhida, deverá ser entregue em 02 (duas) vias impressas e outra digitalizada em arquivos com extensões (.doc e .dwg - Word e Auto Cad).

2.11 Planilhas Orçamentárias

2.11.1 Devem ser entregues, nos moldes exigidos pela CEF (Caixa Econômica Federal), para fins de financiamento, ou seja, utilizando as tabelas descritas no item 13, com descrição dos materiais e equipamentos e seus respectivos códigos, e, em caso da não existência de material ou equipamento específico, nas tabelas mencionadas, devem ser entregues, no mínimo, três orçamentos.

2.11.2 Detalhes das Planilhas Orçamentárias

2.11.2.1 Na elaboração das planilhas orçamentárias a contratada deverá observar:

2.11.2.2 Os projetos, memoriais descritivos e especificações técnicas;

2.11.2.3 Levantamento, com precisão, dos quantitativos dos serviços;

2.11.2.4 Cálculo do custo unitário dos serviços;

2.11.2.5 Cálculo do custo direto da obra;

2.11.2.6 Estimativa das despesas diretas e indiretas e a remuneração da construtora;



TERMO DE REFERÊNCIA
SOLICITAÇÃO DE COMPRAS Nº 2022/002506

2.11.2.7 A composição dos custos deverá ser baseada em, no mínimo três fontes de pesquisa de preços, conforme item 2.4. Sendo: sistema de referência de preços, publicações técnicas especializadas, sistema específico instituído para o setor ou pesquisa de preço de mercado;

2.11.2.8 Em relação a mão de obra, prever os encargos sociais que devem ser calculados em função das especificidades do local da obra;

2.11.2.9 Calcular o preço final estimado para o empreendimento;

2.11.2.10 Os orçamentos detalhados deverão ser apresentados com as fontes de pesquisa de todos os orçamentos utilizados;

2.11.3 Devem ser apresentadas cópias da ART – Anotação de Responsabilidade Técnica, dos profissionais responsáveis pelo orçamento;

2.11.4 Deve ser apresentada declaração expressa do autor das planilhas orçamentárias quanto à compatibilidade dos quantitativos e dos custos constantes das referidas planilhas com os quantitativos do projeto de engenharia.

3. VISITA TÉCNICA

As visitas técnicas poderão ser realizadas, mediante agendamento prévio. As empresas interessadas no referido processo licitatório poderão efetuar as visitas para vistoria nas ETAs 1 e 2 - Luiz de Queiroz, localizadas na rua Luiz de Queiroz nº. 306, Centro - Piracicaba/SP, acompanhadas por preposto do SEMAE. A data deverá ser agendada com antecedência através do telefone (19) 3433-1441, com os servidores André Ometto Belleza e/ou Elaine Contiero Ribeiro, ou através dos e-mails: aobelleza@semaepiracicaba.sp.gov.br e eribeiro@semaepiracicaba.sp.gov.br. O horário para realização das visitas técnicas ou outros esclarecimentos necessários será das 07h00min às 16h00min, de segunda a sexta-feira, exceto feriados.

4. PRAZO DE ENTREGA

O prazo de entrega dos serviços é de 120 (cento e vinte) dias, contados da data da assinatura do contrato.



TERMO DE REFERÊNCIA SOLICITAÇÃO DE COMPRAS Nº 2022/002506

5. CRITÉRIOS PARA SELEÇÃO DO FORNECEDOR

As empresas participantes do certame deverão apresentar a seguinte documentação para habilitação:

5.1 Qualificação Técnica

5.1.1 Atestado de Capacitação técnica, fornecido por pessoa jurídica de direito público ou privado demonstrando que o(s) profissional(is) indicado(s) para compor(em) a equipe técnica da licitante cumpriu(ram) corretamente suas obrigações contratuais quanto aos itens de maior relevância do objeto desta licitação, assim considerados:

5.1.1.1 Elaboração de projeto hidráulico de ampliação ou construção de ETA, com no mínimo 500 L/s de capacidade;

5.1.1.2 Elaboração de projeto hidráulico de sistema de tratamento de resíduos gerados em Estações de tratamento de Água, com no mínimo 500 L/s de capacidade;

5.1.1.3 O atestado deve conter em seu corpo a razão social, endereço completo e CNPJ/MF, do emitente, bem como a data, assinatura e identificação do assinante.

5.1.1.4 O atestado deverá estar acompanhado da **Certidão de Acervo Técnico – CAT**, onde o profissional da contratada figure como responsável técnico pela execução dos serviços.

5.1.1.5 Comprovação do responsável técnico constante na Certidão de Acervo Técnico - CAT fazer parte do quadro da empresa, através de: Carteira de Trabalho; Contrato social; Contrato de prestação de serviços; Contrato de Trabalho registrado na DRT; ou Termos, firmados pelo representante legal e pelo profissional, através do qual assuma a responsabilidade técnica pelos serviços e o compromisso de integrar o quadro técnico da empresa, no caso do objeto contratual vir a ser a ela adjudicado.

5.1.1.6 Relação nominal da equipe técnica que será alocada para o desenvolvimento dos serviços, demonstrando o nível de experiência e a disponibilidade da equipe que a licitante propõe para executar o plano de trabalho a ser descrito na proposta técnica.

5.1.1.7 A descrição da experiência profissional deverá especificar a titulação do profissional, trabalhos realizados relacionados ao tema, a entidade contratante dos serviços, a função exercida e sumarizar quantitativos e prazos dos serviços em que a pessoa participou, de forma a caracterizar sua experiência, visando atender os critérios definidos neste termo.

5.2 A participação de qualquer um dos membros da equipe técnica em mais de uma licitante implicará na inabilitação das empresas envolvidas.



TERMO DE REFERÊNCIA
SOLICITAÇÃO DE COMPRAS Nº 2022/002506

6. FORMA DE JULGAMENTO DAS PROPOSTAS

6.1 O tipo de licitação adotada será “Técnica e Preço”, na formas de execução indireta, em regime de empreitada por preço global, na proporção de 60% para técnica e 40% para preço, sendo considerada vencedora a empresa que obtiver maior número de pontos, numa escala de 0 a 100 pontos, conforme fórmulas constantes neste Termo de Referência.

6.2 Cada proposta receberá notas de julgamento, conforme:

NT – Nota Técnica obtida da documentação apresentada no envelope “Proposta Técnica”;

NF – Nota Financeira obtida da documentação apresentada no envelope “Proposta de Preços”;

6.3 A Pontuação Final da licitante será a soma dos dois valores anteriormente referidos, considerando-se a média ponderada do peso (60% para a Nota Técnica e 40% para Nota Financeira), conforme fórmula:

$$PF = (0,6 * NT) + (0,4 * NF)$$

Onde:

PF = Pontuação Final;

NT = Nota Técnica;

NF = Nota Financeira

6.4 Nos cálculos das notas e do resultado final previstos neste Termo de Referência, os valores não inteiros serão considerados até a segunda casa decimal, desprezando-se as demais, em todas as etapas do cálculo.

7. CRITÉRIOS PARA AVALIAÇÃO E VALORAÇÃO DA PROPOSTA TÉCNICA

7.1 A Proposta técnica (PT) não deverá exceder 20 páginas. Deverá ser apresentada no tamanho A4, fonte Arial 12, espaçamento 1,5. Figuras, gráficos e tabelas serão admitidos, sendo devidamente identificados.

7.2 A nota da proposta técnica será dada pela seguinte fórmula:

$$NT = NT1 + NT2 + NT3$$

Onde:

TERMO DE REFERÊNCIA
SOLICITAÇÃO DE COMPRAS Nº 2022/002506

NT = Nota Técnica

NT1 = Conhecimento do problema

NT2 = Plano de Trabalho

NT3 = Qualificação Técnica

7.2.1 Pontuação da NT - Nota Técnica

7.2.1.1 NT 1 - Conhecimento do sistema e seus problemas - Pontuação máxima: 40 pontos

Neste quesito a nota será atribuída em função da capacidade de análise e de visão da proponente dos serviços objeto da licitação.

Deverá ser feita demonstração da abrangência dos trabalhos, do conhecimento e dos serviços a executar.

Este item não poderá exceder a 20 páginas, tamanho A4, fonte Arial 12, espaçamento 1,5. Figuras, gráficos e tabelas serão admitidos, sendo devidamente identificados.

A nota NT1 será dada pela fórmula:

$$NT1 = NT1a + NT1b + NT1c$$

A pontuação 0 (zero) em algum quesito não implica na desclassificação da licitante.

Neste item deverão ser abordados os seguintes quesitos:

Critérios para pontuação – NT1

Conceitos	Pontuação por Tópico		
	NT1a	NT1b	NT1c
Abordagem completa do sistema existente, com informações técnicas adequadas e importantes, demonstrando profundo conhecimento técnico	8	12	20
Abordagem com informações técnicas suficientes para caracterização do sistema existente	6	8	10
Abordagem com poucas informações técnicas e padrões limitados de análise	4	4	5
Não abordado ou erroneamente abordado	0	0	0

TERMO DE REFERÊNCIA
SOLICITAÇÃO DE COMPRAS Nº 2022/002506**7.2.1.2 NT2 – Plano de Trabalho – Pontuação máxima: 40 pontos**

Apresentação clara e objetiva do Plano de Trabalho idealizado para a prestação dos serviços previstos no escopo, da descrição das atividades e a inter-relação entre elas, dos métodos e dos critérios que serão utilizados, a estrutura organizacional correspondente, incluindo a logística que será empregada para a coleta de dados no local especificado, o dimensionamento da equipe e demais recursos propostos, de forma a atender plenamente o objeto da contratação.

A nota será dada pela fórmula:

$$NT2 = NT2a + NT2b + NT2c$$

Definição das atividades, descrevendo:

Quesito	Tópico	Pontuação Máxima por Quesito
NT2a	Tecnologia (Técnicas e métodos de cálculo empregados para o estudo das alternativas de tratamento e disposição final, bem como método para o cálculo dos volumes de resíduos produzidos pelos sistemas)	20
NT2b	Plano de trabalho e metodologia (Abordagens, demonstrações e indicações consistentes e conformes, demonstradas por meio de fluxogramas das fases do estudo e elaboração do projeto)	10
NT2c	Estrutura Organizacional, Recursos humanos e materiais para a execução do projeto	10
	Total Máximo NT2	40

Critérios para pontuação – NT2

Conceitos	Pontuação por Tópico		
	NT2a	NT2b	NT2c
Abordagem completa do sistema existente, com informações técnicas adequadas e importantes, demonstrando profundo conhecimento técnico	20	10	10
Abordagem com informações técnicas suficientes para caracterização do sistema existente	6	6	6
Abordagem com poucas informações técnicas e padrões limitados de análise	3	3	3
Não abordado ou erroneamente abordado	0	0	0

TERMO DE REFERÊNCIA
SOLICITAÇÃO DE COMPRAS Nº 2022/002506

7.2.13. NT 3 – Experiencia e Conhecimento Específico para pontuação da qualificação técnica da equipe de Trabalho – Pontuação máxima: 20 pontos

A licitante será julgada conforme a qualificação e experiência do responsável técnico/coordenador do projeto.

A pontuação 0 (zero) em algum quesito não implica na desclassificação da licitante.

Será admitida apenas a soma a titulação do profissional.

A nota NT3 será dada pela fórmula:

$$NT3 = NT3a + NT3b$$

Detalhamento para pontuação – NT3

Quesito	Pontuação máxima por quesito	Critério de pontuação	Pontuação
Titulação do profissional (lato sensu e stricto sensu) NT3a	10	Especialização	5
		Mestrado	5
		Doutorado	10
Trabalhos realizados relacionados ao tema NT3b	10	1 a 2 projetos	5
		3 a 4 projetos	8
		Mais que 4 projetos	10
Total Máximo NT3	20		

7.3 Critérios para avaliação da Proposta de Preços

7.3.1 As propostas comerciais serão pontuadas conforme a fórmula:

$$NF = \frac{100 \cdot P_{\text{máx}} - 90 \cdot P_{\text{mín}} - 10 V_p}{P_{\text{máx}} - P_{\text{mín}}}$$

Onde:

NF = nota financeira de cada licitante.

P_{máx} = Proposta comercial de menor valor ofertado, desde que não ultrapasse o valor do orçamento estimado pelo SEMAE.

P_{mín} = Proposta comercial de menor valor ofertado, desde que atenda o disposto no Art. 48 da Lei nº. 8666/93.

TERMO DE REFERÊNCIA
SOLICITAÇÃO DE COMPRAS Nº 2022/002506

7.3.2 No valor da proposta deverão ser consideradas todas as despesas necessárias para sua execução, como materiais, equipamentos, ferramentas, insumos, atividade de apoio, administrativo, transporte, despesas e encargos de pessoal, deslocamento e/ou hospedagem, taxas, impostos e demais tributos.

8. OBRIGAÇÕES DO LICITANTE VENCEDOR**8.1 Projetos**

8.1.1 Desenvolver o projeto em consonância com este termo de referência, leis, decretos, regulamentos, portarias e normas federais, estaduais e municipais direta ou indiretamente aplicáveis às obras públicas e em conformidade com as normas técnicas pertinentes.

8.1.2 O projeto final deverá corresponder ao que determina o art. 6º, inciso X, da Lei de Licitações, portanto, deve ser completo, adequado e suficiente para permitir a escolha da alternativa mais vantajosa para a Administração e também permitir a elaboração das propostas das empresas interessadas em participar do futuro certame para a execução da obra, sendo que, o projeto final deverá ser elaborado após definição da melhor solução técnica juntamente com o SEMAE, em reuniões agendadas previamente sempre que necessário, a pedido da empresa contratada ou do SEMAE.

8.1.3 A elaboração do projeto, além de observar as características e condições do local de execução dos serviços/obras, deve considerar os seguintes elementos:

8.1.3.1 Segurança;

8.1.3.2 Funcionalidade e adequação ao interesse público;

8.1.3.3 Possibilidade de emprego de mão-de-obra, materiais, tecnologia e matérias-primas existentes no local para execução, de modo a diminuir os custos de transporte;

8.1.3.4 Facilidade e economia na execução, conservação e operação, sem prejuízo da durabilidade da obra ou serviço;

8.1.3.5 Adoção de normas técnicas de saúde e de segurança do trabalho adequadas;

8.1.3.6 Infraestrutura de acesso;

8.1.3.7 Levantamento topográfico;

8.1.3.8 Avaliação das condições operacionais;

8.1.4 Todos os documentos apresentados nos projetos deverão conter a data da elaboração e revisão, os dados e assinatura do responsável técnico (nome completo, título profissional, número do registro

TERMO DE REFERÊNCIA
SOLICITAÇÃO DE COMPRAS Nº 2022/002506

profissional no Conselho de classe correspondente) e o número do documento da respectiva comprovação de responsabilidade técnica recolhida junto ao conselho de classe.

9. OBRIGAÇÕES DO SEMAE

9.1 Caberá ao SEMAE a responsabilidade de:

- 9.1.1 Fornecer as informações necessárias disponíveis para execução do serviço;
- 9.1.2 Considerar e discutir as alternativas durante a execução do estudo e do projeto;
- 9.1.3 Selecionar a melhor alternativa do estudo para elaboração do projeto executivo;
- 9.1.4 Fiscalizar a execução do contrato, nos termos da Lei n.º 8.666/93.

10. DISPOSIÇÕES GERAIS

- 10.1 Todos os serviços em geral e de engenharia, materiais, equipamentos e custos envolvidos para a realização dos trabalhos serão por conta da empresa vencedora do certame licitatório;
- 10.2 A contratada deverá realizar os serviços de acordo com as normas vigentes;
- 10.3 Devem ser apresentadas propostas com o valor global para cada item;
- 10.4 Os funcionários da contratada devem se apresentar ao serviço no SEMAE, quando necessário, uniformizados e com identificação;
- 10.5 O trabalho final deverá estar acompanhado de documento de responsabilidade técnica emitida pelo órgão de classe e recolhida pelo responsável pelos serviços e projetos;
- 10.6 O projeto será realizado para execução de futuras obras na Estação de Tratamento de Água ETAs 1 e 2 – Luiz de Queiroz, localizadas na Rua Luiz de Queiroz nº 306, Bairro Centro, Piracicaba/SP, portanto as verificações técnicas, coletas de dados, medições e demais detalhes devem ser obtidas nesse local;
- 10.7 Informações sobre as unidades de Tratamento de Água ETAs 1 e 2 e Captações de água bruta:
 - 10.7.1 As Estações de Tratamento de Água – Luiz de Queiroz (ETAs 1 e 2) tratam águas captadas e misturadas dos rios Piracicaba e Corumbataí. O procedimento de mistura das águas é realizado para que, em épocas de estiagem, quando a água do Rio Piracicaba tem sua qualidade bastante deteriorada, seja possível dar continuidade ao tratamento de ciclo completo. Normalmente essa diluição fica em

TERMO DE REFERÊNCIA
SOLICITAÇÃO DE COMPRAS Nº 2022/002506

torno de 40% de água do Rio Corumbataí e 60% do Rio Piracicaba, podendo variar essa proporção, de acordo com a qualidade da água do Rio Piracicaba.

10.7.2 As ETAs 1 e 2 – Luiz de Queiroz produzem em média 780 L/s.

10.7.3 Os produtos químicos utilizados no tratamento da água são:

10.7.3.1 Coagulantes (Cloreto férrico, Sulfato férrico ou PAC), Cal hidratada, Cloro gás, Ácido fluossilícico, e em épocas do ano em que a qualidade da água bruta do rio requer um tratamento mais aprimorado, utiliza-se Carvão ativado e polímero não iônico.

10.7.4 A EEAB – Estação Elevatória de Água Bruta - Captação 01 do Rio Piracicaba, fica localizada na Av. Renato Wagner, nº 200, Bairro Centro, é composta de gradeamento, canal de captação e poço de sucção. Tem capacidade de bombeamento instalada de 930 L/s. Nessa unidade ocorre a mistura das águas dos Rios Piracicaba e Corumbataí, com volumes controlados através de válvula borboleta e medidor de vazão eletromagnético, instalados nas dependências da Estação de Tratamento de Água Capim Fino. O volume de água bruta diluído é dividido para as ETAs 1 e 2 Luiz de Queiroz, com sistemas de tratamento independentes. Compostas de: Calha Parshall, onde ocorre a medição de vazão via ultrassom e a aplicação de coagulante e, esporadicamente, aplicação de carvão ativado e polímero. Logo após a calha Parshall, a água passa pela mistura rápida, onde os produtos químicos adicionados se misturam à água e ocorre a coagulação. Após esta etapa o volume de água é dividido e seguem para os tanques de floculação, sendo 2 (dois) floculadores para cada tanque de decantação, perfazendo um total de 04 câmaras de floculação e 2 (dois) decantadores. São 02 decantadores em cada ETA, com capacidade individual de 2.500 m³. Os decantadores da ETA 1, possuem sistema de remoção de lodo através de pontes de arraste, que são acionadas manualmente de acordo com a necessidade, com frequência média de 2 (duas) vezes ao dia. Os decantadores da ETA 2 não possuem removedores de lodo e são esvaziados, normalmente, uma vez por mês para limpeza. A partir dos decantadores, as calhas coletoras existentes na superfície dos decantadores conduzem a água clarificada para um canal de alimentação para os filtros, neste canal existe a possibilidade da aplicação de inter-cloração. Esse canal alimenta os filtros, sendo 6 (seis) filtros na ETA 1, e 5 (cinco) filtros na ETA 2. Os filtros são simples de gravidade e possuem sistema de lavagem por retrolavagem convencional. Após a passagem pelos filtros, a água é conduzida para uma caixa de nível com vertedor, localizada na ETA 1. Na ETA 2 os vertedores são individuais para cada filtro.

TERMO DE REFERÊNCIA
SOLICITAÇÃO DE COMPRAS Nº 2022/002506

A pós-cloração e correção final de pH ocorre na entrada do reservatório de distribuição, na da saída de água tratada das ETAs. A fluoretação é aplicada no vertedor de água filtrada da ETA 1.

10.7.5 Os resíduos gerados no tratamento de água, nas ETA 1 e 2 Luiz de Queiroz são classificados como **Classe 2A não inerte**, de acordo com a ABNT – NBR 10.004.

11. CONDIÇÕES DE PAGAMENTO

Os pagamentos serão realizados conforme cronograma físico-financeiro.

12. GESTÃO E FISCALIZAÇÃO

Gestão do Contrato: Engº Hyago Rodrigues Borges, nº. funcional 25792.

Fiscal do Contrato: Engº Paulo Lúcio Ribeiro Junior, nº. funcional 24381.

André Ometto Belleza
Divisão de Tratamento Piracicaba



Elaine Contiero Ribeiro
Diretora Departamento de Tratamento de Água



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

TERMO DE REFERÊNCIA
SOLICITAÇÃO DE COMPRAS Nº 2022/002506

ANEXO A

ALTERNATIVAS PARA O TRATAMENTO DOS RESÍDUOS GERADOS NAS ETAS LUIZ DE QUEIROZ
(Parte Integrante do Estudo de Concepção de Tratabilidade da Água Bruta do Rio Piracicaba e de
Projeto Hidráulico de Reforma e Ampliação das ETAs Luiz de Queiroz - 2015)



4 ALTERNATIVAS PARA O TRATAMENTO DOS RESÍDUOS GERADOS NAS ETAS LUIZ DE QUEIROZ

Na Figura 4.1 estão apresentadas as alternativas para tratamentos dos resíduos gerados na lavagem dos filtros e nas descargas de decantadores com remoção de lodo hidráulica ou mecanizada.

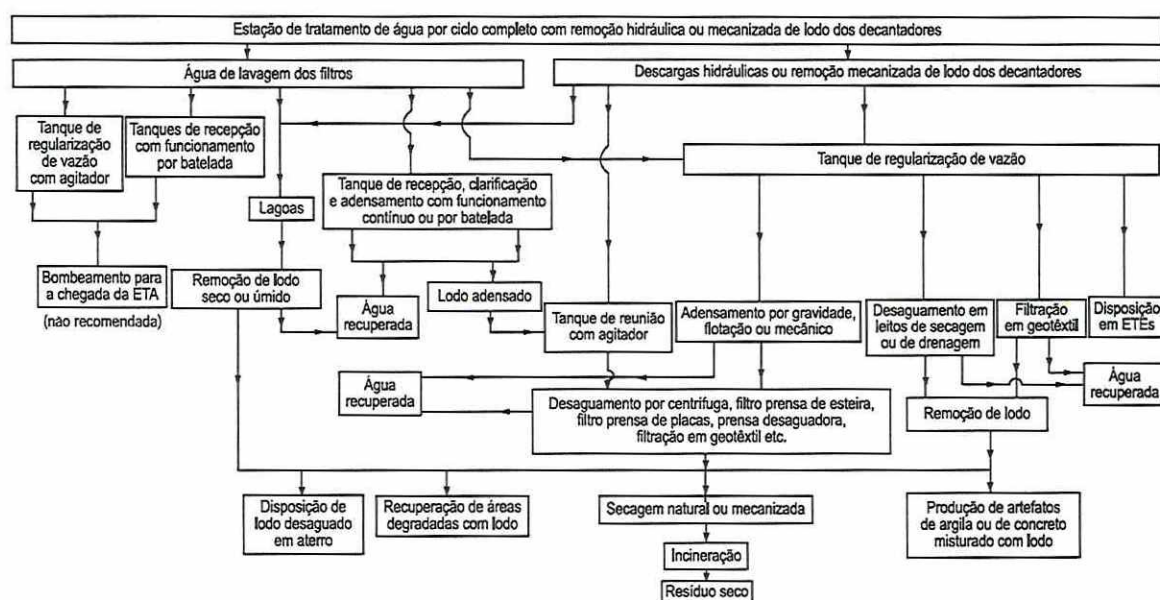


Figura 4.1 - Fluxograma das alternativas para tratamento dos resíduos de ETAs de ciclo completo com remoção hidráulica ou mecanizada de lodo dos decantadores (DI BERNARDO, DANTAS & VOLTAN, 2012)

Considerando que ALF represente a água de lavagem dos filtros e DD os resíduos de descarga de decantadores, as alternativas apresentadas no fluxograma podem ser resumidas da seguinte forma:

- Encaminhamento da ALF e da DD para lagoas: o lodo seco ou úmido removido por ocasião da limpeza de uma lagoa pode ser enviado a aterro específico, para recuperação de áreas degradadas, para secagem natural ou mecanizada ou para instalações de produção de artefatos de cimento e areia ou de argila (blocos de cimento, guias de sarjeta, blocos cerâmicos, tijolos, telhas etc.);
- Recepção, clarificação e adensamento da ALF: a água clarificada é conduzida para a câmara de chegada de água bruta da ETA e o sedimento encaminhado para um tanque provido de agitador, onde é reunido com as DD; dependendo da concentração de SST na



mistura, esse resíduo pode ser desaguado em centrífugas, filtro prensa de placas, filtro prensa de esteira, prensa desaguadora, filtração em geotêxtil etc.; a água recuperada pode ser recirculada para a câmara de chegada da ETA; o lodo desaguado pode ser enviado para aterro específico, para recuperação de áreas degradadas, para secagem natural ou mecanizada ou para instalações de produção de artefatos de cimento e areia ou de argila (blocos de cimento, guias de sarjeta, blocos cerâmicos, tijolos, telhas etc.);

- Tanque de recepção provido de agitador para regularização de vazão da ALF e DD: deste tanque, os resíduos podem: i) ser adensados em unidades por gravidade ou por flotação ou em unidades mecânicas, resultando lodo adensado e água; a água pode ser recirculada para a câmara de chegada da ETA e o lodo adensado ser desaguado em centrífugas, filtro prensa de placas, filtro prensa de esteira, prensa desaguadora, filtrado em geotêxtil etc.; a água recuperada pode retornar à câmara de chegada de água bruta da ETA, enquanto o lodo desaguado pode ser disposto em aterro especial, ser usado para a recuperação de áreas degradadas, ser secado (natural ou mecanicamente) e incinerado ou ser usado para a produção de artefatos de cimento e de argila (fabricação de blocos de cimento, guias de sarjeta, telhas, tijolos, blocos cerâmicos etc.); ii) ser desaguados em leitos de secagem ou de drenagem ou ser filtrados em geotêxtil, resultando água recuperada e lodo, o qual pode ter os mesmos destinos indicados em (i); iii) ser dispostos em ETEs.

A seguir são apresentadas duas alternativas para o tratamento dos resíduos gerados nas ETAs Luiz de Queiroz, considerando a reforma e ampliação das ETAs e a limitada área disponível para implantação do mesmo.

Ressalta-se que, apesar dos resíduos gerados no tratamento em ETAs de ciclo completo com decantação serem originados, essencialmente, nas limpezas ou descargas dos decantadores e nas lavagens dos filtros, na ocasião de projeto deverá ser considerada a limpeza das demais unidades (pré-oxidação, mistura rápida, floculação, etc) para dimensionamento e operação do sistema de tratamento dos resíduos gerados.



4.1 Alternativa 1

Na Alternativa 1 foi previsto um sistema de tratamento composto pela regularização dos resíduos gerados nas ETAs Luiz de Queiroz e veiculação dos mesmos para uma das Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) do município.

Esta alternativa, além de promover a adequação ambiental necessária das ETAs, uma vez que atualmente os resíduos são lançados "in natura" no ambiente, possibilita simplificar e otimizar a logística de tratamento e destinação do lodo no município, por concentrar o tratamento dos resíduos gerados nas ETAs e na ETE em uma só unidade.

Para regularização dos resíduos gerados nas ETAs, recomenda-se um Tanque de Regularização de Vazão (TRV). Ressalta-se que a regularização da vazão dos resíduos gerados é fundamental para o envio dos resíduos à ETE, pois a geração de resíduos é intermitente (lavagem dos filtros e descargas dos decantadores) e varia em função da vazão e da qualidade da água bruta afluente às ETAs. Desta forma, grandes volumes de resíduos são gerados em curtos períodos, que se enviados diretamente à ETE poderão ultrapassar a capacidade de tratamento da mesma e/ou promover a variação significativa das condições de tratamento, comprometendo sua eficiência, inviabilizando esta alternativa.

Para garantir a homogeneização do resíduo no TRV e evitar que ocorra a sedimentação do lodo e deposição no fundo, este deverá ser provido misturador submerso com capacidade compatível com o volume e diâmetro do tanque.

Recomenda-se que no início da veiculação dos resíduos regularizados e homogeneizados à ETE seja efetuado a medição da vazão encaminhada. Além disso, destaca-se que para a implantação desta alternativa é fundamental um estudo do porte da ETE que irá receber os resíduos e possíveis impactos no tratamento, bem como avaliação da rede coletora de esgoto para a coleta deste resíduo.

4.2 Alternativa 2

Na Alternativa 2 foi previsto o tratamento dos resíduos gerados nas ETAs Luiz de Queiroz no local das ETAs 1 e 2, com adensamento e desaguamento dos resíduos para recuperação de água e obtenção do teor de sólidos necessário para destinação final do lodo em aterro sanitário.



Ressalta-se que, quando este tipo de sistema de tratamento dos resíduos é adequadamente projetado, implantado e operado, a água recuperada representa de 2 a 5 % do volume tratado e apresenta boa qualidade.

Nesta alternativa foi considerada tanto a separação dos resíduos gerados nas ETAs (Alternativa 2A) quanto a regularização a montante das etapas de tratamento (Alternativa 2B), conforme descrito a seguir.

4.2.1 Alternativa 2A

Conforme mencionado anteriormente, esta alternativa considera a separação dos resíduos para o tratamento, uma vez que, além de possibilitar a recuperação de água no sistema de tratamento dos resíduos, esta alternativa reduz o gasto de produtos químicos no desaguamento e adensamento.

A água de lavagem dos filtros, com concentração estimada de sólidos suspensos totais de 0,3 g SST/L, deverá ser veiculada até o Tanque de Clarificação de Água de Lavagem dos Filtros (TCALF). Esse tanque funcionará por batelada, recebendo o volume de uma lavagem de filtro por vez, e deverá ser dimensionado de modo que a duração do processo de clarificação e do bombeamento dos efluentes (lodo adensado e água clarificada) seja inferior ao menor intervalo entre lavagens. O lodo adensado no fundo do TCALF será bombeado ao Tanque de Recepção da Descarga dos Decantadores e Sedimento da Água de Lavagem dos Filtros (TRDD/SALF). A água clarificada será recalçada ao Tanque de Água Recuperada (TAR).

O TRDD/SALF receberá também as descargas dos decantadores, com concentração de sólidos suspensos totais estimada de 8 a 10 g SST/L. O resíduo acumulado no TRDD/SALF será bombeado diretamente às centrífugas, que desaguarão o lodo. A torta de lodo gerada deverá ter concentração mínima de sólidos de 20% e ser disposta em aterro sanitário.

A água recuperada no desaguamento será encaminhada por gravidade ao TAR e se juntará à água recuperada na clarificação. Do TAR, será bombeada para a antecâmara da unidade de pré-oxidação (unidade a ser construída).

Na Figura 4.2 é apresentado o esquema geral da Alternativa 2A para o tratamento dos resíduos gerados nas ETAs.

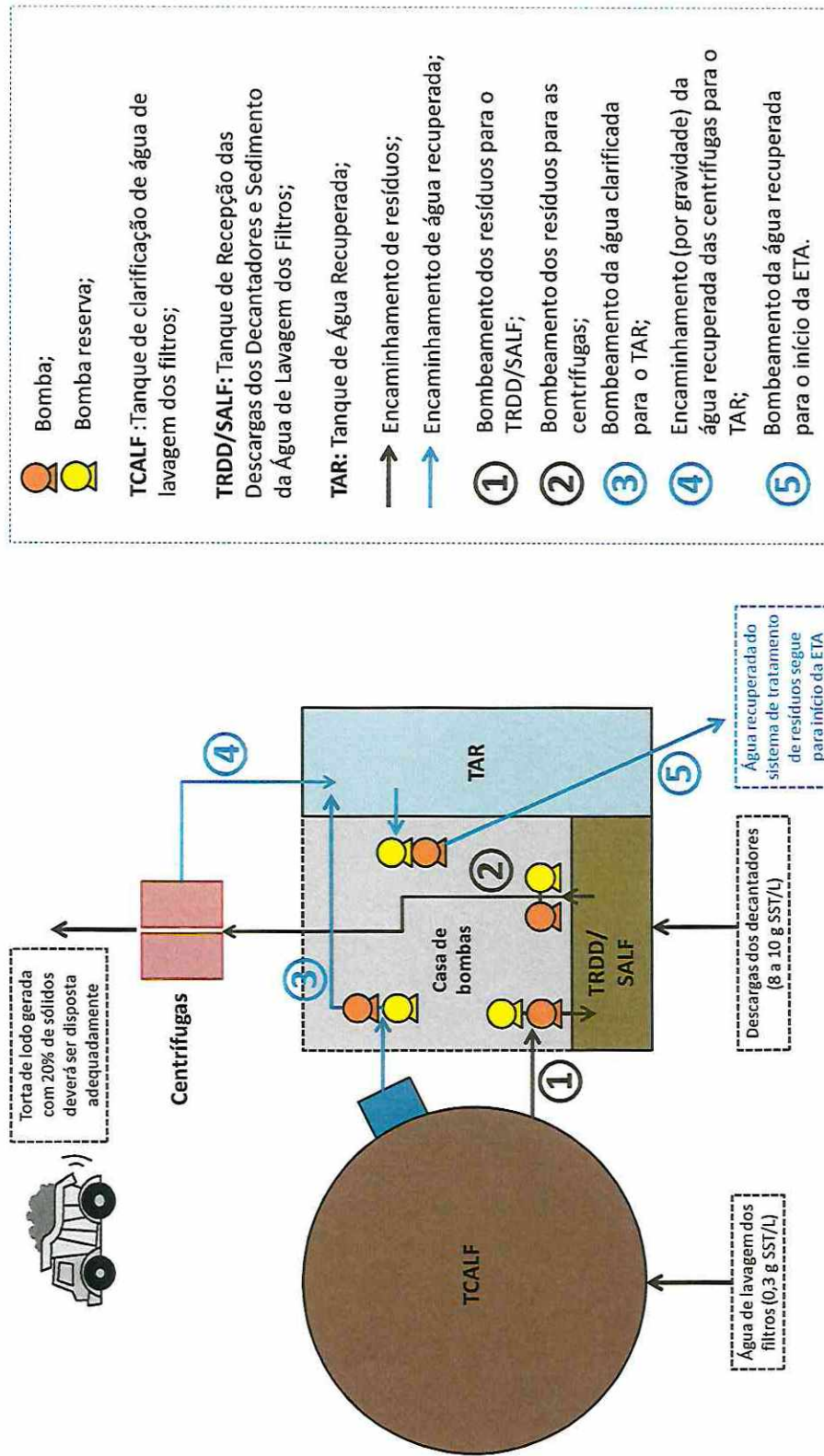


Figura 4.2 – Esquema do sistema de tratamento dos resíduos gerados nas ETAs Luiz de Queiroz - da alternativa 2A



4.2.2 Alternativa 2B

Nesta alternativa, os resíduos gerados nas ETAs Luiz de Queiroz serão regularizados antes do tratamento com adensamento e desaguamento mecânicos. Recomenda-se o adensamento do tipo mecanizado, pois este é mais compacto em relação ao não-mecanizado. O lodo adensado deverá ser encaminhado para o Tanque de Lodo Adensado (TLA) e a água recuperada do adensamento mecânico será encaminhada para o Tanque de Água Recuperada, do qual será recalçada para a antecâmara da unidade de pré-oxidação (unidade a ser construída), reduzindo o índice de perdas de água das ETAs.

O lodo adensado do TLA deverá ser recalçado para o desaguamento. Neste caso, também se optou por um desaguamento do tipo mecanizado visando novamente à otimização da utilização da área da ETA. O lodo desaguado terá um teor mínimo de SST de até 20 % e será destinado para aterro específico, ou para secagem natural ou mecanizada ou para instalações de produção de artefatos de cimento e areia ou argila (blocos de cimento, guias de sarjeta, blocos cerâmicos, tijolos, etc).

Nessa alternativa, ocorrerá a recuperação de água desaguada, tendo o mesmo destino da água recuperada no adensamento.

Na Figura 4.2 é apresentado o esquema geral da Alternativa 2B para o tratamento dos resíduos gerados nas ETAs e na Tabela 4.1 são apresentadas as principais vantagens e desvantagens das alternativas propostas.

Tabela 4.1 - Vantagens e desvantagens das alternativas propostas para o tratamento dos resíduos gerados nas ETAs Luiz de Queiroz

Alternativa	Característica	Vantagens	Desvantagens
Alternativa 1	Regularização e envio para tratamento na ETE	Menor custo de implantação Menor área de implantação Maior simplicidade operacional Não necessita aplicação de produtos químicos	Necessidade de compatibilização com o sistema de tratamento de esgoto (capacidade da rede e da ETE, características do tratamento da ETE) Não há recuperação de água
Alternativa 2A	Separação dos resíduos para tratamento	Redução do índice de perdas (recuperação de água) Tratamento na fonte geradora Menor consumo de produtos químicos no desaguamento	Maior custo de implantação e operação Maior área de implantação e Uso de produtos químicos Maior complexidade operacional Necessidade de mão-de-obra especializada
Alternativa 2B	Regularização dos resíduos para tratamento	Redução do índice de perdas (recuperação de água) Tratamento na fonte geradora Tratamento contínuo dos resíduos	Maior custo de implantação e operação Maior área de implantação e Uso de produtos químicos Maior complexidade operacional Necessidade de mão-de-obra especializada

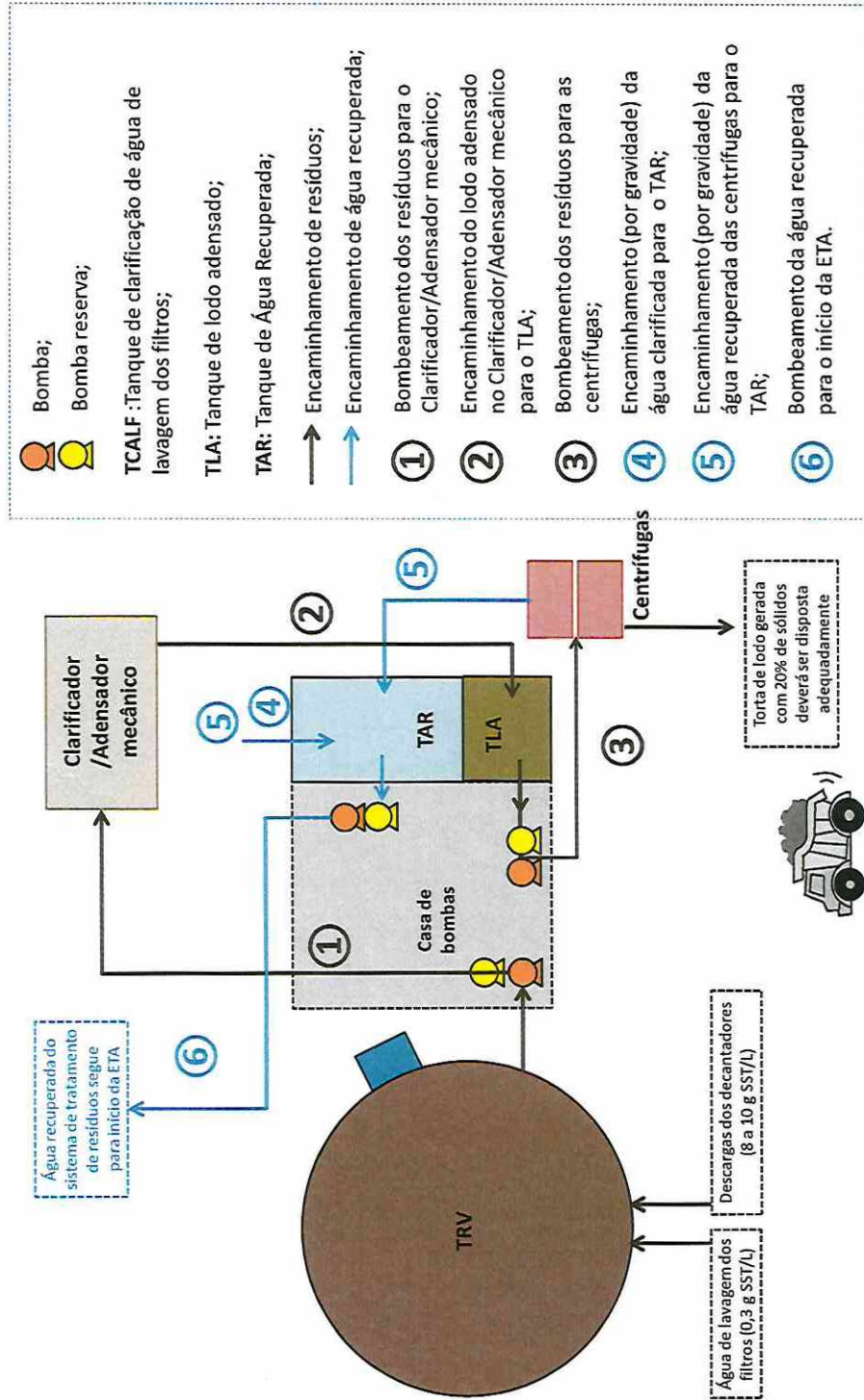


Figura 4.3 – Esquema do sistema de tratamento dos resíduos gerados nas ETAs Luiz de Queiroz - da alternativa 2B