

ROTEIRO PARA ELABORAÇÃO E APRESENTAÇÃO DE PROJETO DE SISTEMA DE TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUÁRIAS (STAR)

Este roteiro apresenta as instruções para elaboração e apresentação de projetos de sistemas de tratamento de águas residuárias (efluentes) para CETESB, no âmbito de processos de licenciamento de novos empreendimentos e de ampliação/adequação ambiental de empreendimentos existentes.

1. MEMORIAL DESCRITIVO

1.1 Introdução:

Apresentar de forma resumida o contexto geral do empreendimento e do projeto: a ser implantado, em ampliação, reforma e/ou com alteração de tecnologia, ou mudança de endereço. Explicitar se o projeto do sistema de tratamento de águas residuárias está sendo apresentado em atendimento à exigência feita pela CETESB.

Nessa seção também podem ser incluídas informações básicas e de apresentação da empresa responsável pelo projeto.

Nota: No caso de reapresentação de projetos, apresentar um resumo executivo das alterações realizadas em relação à última versão, devendo ser destacados, nos memoriais descritivo e de cálculo e nos desenhos, os pontos onde houve alteração, seja pela utilização de uma fonte de cor diferente, realce, uso de bandeirolas, etc.

1.2 Informações cadastrais do empreendimento:

- Nome / razão social completos da indústria;
- Localização do estabelecimento (Endereço, coordenadas geográficas em UTM);
- Tipo (natureza) do estabelecimento industrial, conforme a Classificação Nacional de Atividades Econômicas – CNAE;
- Área total da indústria, no caso de novos empreendimentos; área a ser construída, no caso de ampliações; e área destinada ao sistema de tratamento de águas residuárias;
- Número de empregados atual e futuro, incluindo a mão de obra terceirizada. Caso se aplique, indicar a variação sazonal de mão de obra;
- Período e número de turnos diários de funcionamento do estabelecimento. Caso as diversas áreas da indústria (produção, utilidades etc.) tenham diferentes períodos diários de funcionamento, indicar as variações existentes;
- Indicar o número de funcionários temporários mobilizados em função da obra de implantação ou reforma do empreendimento.

1.3 Informações sobre o processo industrial

- Indicar todas as matérias primas e produtos (químicos) auxiliares empregados no processamento industrial e as respectivas quantidades consumidas por dia, mês e ano. Devem ser indicadas as composições dos produtos utilizados, além da denominação comercial;
- Apresentar a relação completa dos produtos fabricados ou a serem fabricados e/ou dos serviços executados ou a serem executados, indicando a produção diária, mensal e anual;
- Descrição detalhada dos processos e operações industriais com ênfase naqueles que geram efluentes líquidos;
- Indicar, para cada matéria prima, produto químico ou material empregado e para cada produto introduzido, a respectiva forma de armazenamento e estocagem. As bacias de contenção de tanques de produtos químicos e/ou substâncias tóxicas devem possuir volume adequado para que, em caso de vazamento, a substância não cause contaminação do solo e não seja direcionada para a STAR;
- Apresentar balanço de massa (hídrico) e fluxograma do processo industrial, conforme recomendação no item 3.1 e 3.2.

1.4 Informações sobre o uso da água

- Relacionar todas as fontes de abastecimento de água utilizada pela indústria (rio, ribeirão, lagoa, poços freáticos, poços profundos, rede pública de abastecimento etc.). Para cada fonte, indicar a vazão horária a ser aduzida (máxima, média e mínima) e o período diário de adução;
- Relacionar todos os usos de água, incluindo os de uso industrial, sanitários, utilidades (caldeiras, circuitos de refrigeração, trocadores de calor, selagem de equipamentos, etc.), abrangendo todas as áreas da indústria. Indicar, para cada uso, a vazão utilizada (máxima, média e mínima) e o período de utilização;
- Quando existirem equipamentos de controle de poluição do ar que deem origem a efluentes líquidos (lavagem de gases, área de pintura com cortinas de águas, etc.), indicar a vazão horária e diária de cada efluente ou o volume e a periodicidade de descargas; indicar também as características físico-químicas e propor tratamento, quando necessário;
- Descrever sucintamente todos os processos de tratamento e de condicionamento de água empregados, indicando os produtos químicos utilizados, os efluentes eventualmente gerados e os resíduos gerados;
- Caso existam processos com reutilização de água, apresentar descrição do sistema, pontos de reutilização e demais informações pertinentes. O reúso deve estar representado no balanço hídrico do empreendimento.
- Informar a existência de unidades especiais na indústria, como cozinhas industriais, área de lavagem de veículos e demais setores não relacionados ao processo industrial e que possam gerar efluentes.

1.5 Informações sobre águas pluviais

- Apresentar descrição do sistema de captação, transporte e disposição das águas pluviais. Quando existirem áreas descobertas de processamento, manuseio ou de estocagem de matérias primas, produtos químicos e materiais auxiliares, prever sistema de prevenção para a não contaminação das águas pluviais e subterrâneas ou prever sistema de coleta e de tratamento (se for o caso) para águas pluviais eventualmente contaminadas, principalmente no caso de produtos de natureza tóxica;

Notas:

- a) Para os efluentes oriundos de água pluvial que possam apresentar grau de contaminação, como, por exemplo, líquido acumulado em bacias de contenção de produto químico, deve ser previsto o seu encaminhamento para o sistema de tratamento de águas residuárias, desde que o sistema tenha condições técnicas para receber e tratar tal efluente.
- b) As águas pluviais livres de contaminação não devem ser direcionadas ao STAR.

1.6 Informações sobre os esgotos sanitários

- Apresentar descrição do sistema de coleta, tratamento (quando existir) e disposição final dos esgotos sanitários, fornecendo também dados de vazão.

Notas:

- a) No caso de empreendimentos localizados em área desprovida de rede pública de coleta de esgotos, deverá ser implantado sistema de tratamento próprio. Caso o tratamento dos efluentes industriais seja realizado por meio de processo biológico, poderá ser previsto tratamento conjunto com o industrial, mediante justificativa técnica a ser avaliada pela CETESB.
- b) Para os empreendimentos que possuem refeitório que inclua cozinha industrial, deverá ser prevista caixa de gordura.

1.7 Informações sobre resíduos sólidos ou líquidos retirados por terceiros

- Indicar: o tipo de resíduo, volume ou quantidade, frequência da retirada, nome e endereço da empresa coletora, que deverá estar devidamente licenciada pela CETESB. Apresentar os dados de geração de lodo da STAR pós desaguamento/acondicionamento e indicar o destino final do resíduo.

1.8 Caracterização quantitativa dos efluentes líquidos industriais

- Relacionar todos os efluentes líquidos industriais provenientes das áreas de processamento, das áreas de utilidades (purgas de caldeiras, purgas de sistemas de resfriamento, descargas de sistemas de tratamento de água, etc.) e das áreas auxiliares;
- No caso de efluentes descontínuos, indicar, para cada efluente: a periodicidade das descargas, o volume e duração de cada descarga ou vazão da descarga;
- No caso de efluentes contínuos de vazão constante, indicar, para cada efluente: a vazão horária e a vazão diária ou o período diário de descarga do efluente;

- No caso de efluentes contínuos de vazão variável, indicar, para cada efluente: a variação da vazão ao longo de 24 horas ou ao longo de um ciclo completo da operação ou do processo que dá origem ao efluente, no máximo, de hora em hora;

Notas:

- a) A segregação de despejos para tratamento em separado ou a mistura de despejos para tratamento conjunto deve ser justificada com base em suas características físico-químicas e nos processos de tratamento propostos.
- b) A segregação, para coleta, entre esgotos sanitários e despejos industriais deve ser mantida, sempre que possível, mesmo no caso de lançamento em rede; neste caso a mistura poderá ser feita imediatamente antes do lançamento.
- c) Os dados de vazão, volume e periodicidade devem ser fornecidos para cada efluente isoladamente.
- d) No caso de estabelecimento em atividade, os dados solicitados deverão ser obrigatoriamente os de operação, obtidos por meio de levantamento na indústria. Os processos de medição deverão ser descritos com detalhes.
- e) No caso de estabelecimento em implantação, desde que não exista estabelecimento similar da mesma empresa, em atividade, os dados poderão ser extraídos da literatura técnica especializada, que deve ser referenciada.
- f) Nos casos em que haja impossibilidade física de levantamentos de dados operacionais em indústria em atividade para cada efluente isoladamente, fornecer os dados para misturas de efluentes (desde que não haja necessidade de segregação para tratamento) e justificar a impossibilidade mencionada.

1.9 Caracterização qualitativa dos efluentes líquidos industriais

- Fornecer, para cada efluente líquido, isoladamente, os valores máximos, médios e mínimos das características físico-químicas necessárias à sua perfeita caracterização, englobando, no mínimo, os parâmetros estabelecidos na legislação ambiental vigente, aplicáveis aos efluentes em questão.

Notas:

- a) No caso de indústria em funcionamento, as características físico-químicas/biológicas devem se basear em dados operacionais obtidos por amostragens representativas dos efluentes líquidos.
- b) Quando as características físico-químicas não puderem ser fornecidas para cada efluente isoladamente, em consequência de impossibilidade física de amostragem, essa condição deverá ser justificada. Nesse caso, fornecer as características para mistura de efluentes semelhantes.
- c) Quando dois ou mais efluentes apresentarem características que possibilitem ou determinem seu tratamento conjunto, é dispensável a apresentação das características físico-químicas/biológicas para cada efluente isoladamente.

- d) Quando determinado efluente ou grupo de efluentes apresentarem características físico-químicas constantes, justificar essa constância com base nos processos e operações industriais.
- e) Quando o efluente ou grupo de efluentes apresentarem características físico-químicas variáveis, o fornecimento da faixa de variação (valores máximo, médio e mínimo) para cada parâmetro é imprescindível. Nesse caso, o período de amostragem deve cobrir obrigatoriamente um ciclo completo do processamento industrial. No planejamento da amostragem, devem ser levadas em conta as variações de vazão e de concentrações dos efluentes.
- f) No caso de indústria em implantação que seja filial de indústrias similares nacionais ou estrangeiras, apresentar, como valores prováveis, os valores reais dos efluentes das indústrias similares. Quando houver diferenças de processamento industrial que possam acarretar alterações nas características dos efluentes a serem gerados, essas alterações devem ser indicadas com base nas diferenças de processamento.
- g) No caso de indústrias em implantação que não se enquadrem na situação descrita no item f, fornecer, como valores prováveis, os valores de literatura, indicando as referências bibliográficas.
- h) Em anexo consta a sugestão dos principais parâmetros físico-químicos a serem analisados para caracterizar águas residuárias, de acordo com o tipo de indústria.
- i) Os laudos analíticos apresentados deverão atender ao disposto na Resolução SMA-100, de 17/10/2013, que regulamentou as exigências para os resultados analíticos, incluindo a amostragem, objeto de apreciação pelos órgãos integrantes do Sistema Estadual de Administração da Qualidade Ambiental, Proteção, Controle e desenvolvimento do Meio Ambiente e Uso Adequado dos Recursos Naturais – SEAQUA.

1.10 Justificativa do sistema de tratamento

As rotas de processo de tratamento devem ser definidas levando em consideração, minimamente:

- Vazão e caracterização qualitativa do efluente bruto;
 - Particularidades do empreendimento, mão de obra e vizinhanças;
 - Disposição final/condições e enquadramento (classificação) do corpo hídrico receptor;
 - Legislação aplicável.
- Justificar a rota de processo/tecnologia ou concepção geral do sistema de tratamento selecionado, bem como as vazões e os critérios e parâmetros de projeto adotados;
- Apresentar as características qualitativas do efluente bruto, obtidas conforme orientações no item 1.9 contendo os parâmetros recomendados na tabela anexa no final deste documento;
- Caso o projetista opte por adotar vazão ou parâmetro divergente daquele obtido por amostragem, justificar tecnicamente. Por exemplo: resultado da amostragem apresentou valor muito atípico, aplicação de fator de segurança, etc.;

- Para justificar a concepção geral do sistema de tratamento, recomenda-se verificar a relação DQO/DBO para seleção dos processos de tratamento:
 - relação DQO/DBO < 2,5 indicação para tratamento biológico;
 - relação DQO/DBO entre 2,5 e 3,5 indica necessidade de realizar estudos de tratabilidade biológica;
 - relação DQO/DBO > 3,5 indicação para tratamento físico-químico;
- Apresentar resultados de testes de tratabilidade, quando julgados convenientes ou necessários para justificar os processos de tratamento selecionados;
- Os testes de tratabilidade deverão ser descritos e seus resultados apresentados e comentados, juntamente com os laudos/boletins de análises. Para os casos em que os efluentes e os processos de tratamento sejam suficientemente conhecidos e de eficiência comprovada, a apresentação de resultados de testes de tratabilidade é dispensável;
- Apresentar as características esperadas para o efluente final, contendo, minimamente, os parâmetros de interesse estabelecidos na legislação ambiental.
- Na proposição de sistema de tratamento inovador, sem similares existentes no Estado de São Paulo, deverá ser apresentado estudo de caso comprovando a eficiência na remoção de poluentes, com todos os dados de monitoramento de qualidade dos efluentes brutos e tratados. Na inexistência de instalações similares em operação, instalar uma unidade piloto em empreendimento similar, operando em paralelo ao sistema de tratamento existente, para comprovação, com reprodutibilidade, de sua eficiência. Alternativamente poderá ser aceita a proposição de instalação do sistema de tratamento condicionada ao encaminhamento do efluente tratado a um sistema de tratamento existente devidamente licenciado pela CETESB para o tratamento de efluentes com características similares, até que seja comprovada, com reprodutibilidade, a sua eficiência na remoção de carga orgânica ou outros poluentes.

Notas:

- a) Os efluentes tratados deverão atender aos padrões de emissões estabelecidos na legislação de controle de poluição das águas estadual e federal, assim como não deverão causar impacto no corpo hídrico receptor que possa causar o desenquadramento dos seus padrões de qualidade.
- b) Caso o empreendimento esteja localizado na Bacia do Alto Tietê, em região dotada de rede pública coletora sem tratamento adequado, declarar, por meio de certidão da operadora de saneamento, se será servido por tratamento de efluentes (Projeto Tietê) e, em caso positivo, quando ocorrerá esse atendimento, em cumprimento à Decisão de Diretoria nº 134/2020/C/I, de 21 de dezembro de 2020.
- c) Para a aplicação de produtos biotecnológicos para auxiliar na degradação da matéria orgânica deve ser solicitada autorização à CETESB conforme os “Procedimentos para Solicitação de Parecer Técnico, estabelecidos na Decisão de Diretoria nº 135/2020/C/E/I, de 21/12/2020 - Autorização de Uso de Produtos ou Agentes de Processos Biotecnológicos em Estações de Tratamento de Efluentes Líquidos e em Tratamento de Resíduos Sólidos”.

1.11 Descrição do sistema de tratamento de águas residuárias

Após definida e justificada a rota de processo, cada etapa do sistema de tratamento deve ser descrita detalhadamente. De forma a complementar o descritivo, anexar desenhos detalhados, onde constem todos os processos, equipamentos e operações empregadas. As orientações para elaboração dos desenhos podem ser consultadas no item 3.3 a 3.4. Disposição final dos efluentes tratados

- Apresentar carta de diretriz do responsável pelos serviços de água e esgotos, manifestando-se pela disponibilidade ou não de sistema de coleta e tratamento de esgotos, para empreendimentos localizados na área urbana do município e informar a estação de tratamento de esgotos onde o efluente será futuramente tratado;
- Informar, para cada efluente industrial final (águas pluviais, esgotos sanitários, efluentes industriais), a disposição final adotada: infiltração, lançamento em rede e/ou lançamento em corpo d'água;
- No caso de lançamento em corpo d'água, indicar nome, classificação legal de acordo com o Decreto Estadual 10.755/1977 e suas alterações, ou a meta de enquadramento, se houver, legalmente aprovada nos sistemas de gerenciamento de recursos hídricos, e a UGRHI- Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Fornecer também um croqui ou mapa indicando o corpo receptor e os corpos d'água circunvizinhos, mesmo no caso de disposição no solo (infiltração/fertirrigação);
- No caso de os efluentes industriais retornarem ao processo produtivo, apresentar comprovação técnica de que eles têm características qualitativas e quantitativas adequadas que possibilitem a sua recirculação e registrar no balanço hídrico apresentado para o empreendimento;
- No caso de o efluente ser encaminhado a um Centro de Tratamento de Efluentes Não Domésticos – CTEND ou a uma outra unidade da mesma empresa com tratamento de efluentes, deverão ser atendidas as “Exigências técnicas gerais para CTEND”. Esse encaminhamento deverá ser registrado no balanço hídrico do empreendimento.
- Na disposição do efluente tratado por infiltração no solo, principalmente sanitários, deverão ser apresentados resultados dos testes de infiltração executados conforme os procedimentos recomendados nas normas técnicas da ABNT, indicando em planta a locação dos pontos nos quais foram efetuados os testes e perfis geológicos da área de infiltração. Em hipótese alguma será aceita disposição no solo de efluentes que contenham poluentes conservativos (solventes halogenados, aromáticos, metais pesados, pesticidas, compostos orgânicos não degradáveis, etc.).
- No caso específico do aproveitamento de efluentes para irrigação de áreas verdes ou fertirrigação, deverá ser apresentado projeto completo, seguindo as orientações/recomendações, no que couber, das resoluções/normativas publicadas ou aqueles que vierem a ser publicadas pelos órgãos competentes, relacionadas a seguir:
 - Decisão de Diretoria nº 067/2023/E de 17 de agosto de 2023 - Dispõe sobre a aprovação de limites máximos permitidos para parâmetros microbiológicos e

parasitológicos em efluentes e águas residuárias aplicados ao solo agrícola;

- Decisão de Diretoria nº 125/2021/E, de 09 de dezembro de 2021 - Dispõe sobre a Aprovação da Atualização da Lista de Valores Orientadores para Solo e Água Subterrânea;
- Decisão de Diretoria nº 388/2010/P, de 21 de dezembro de 2010 - Aprovação de premissas e diretrizes para a aplicação de resíduos e efluentes em solo agrícola no Estado de São Paulo;
- Resolução CONAMA nº 420, de 28 de dezembro de 2009 - Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas;
- Norma Técnica CETESB P4-002, de Maio/2020 - Efluentes e lodos fluidos de indústrias cítricas - Critérios e procedimentos para aplicação no solo agrícola;
- Norma Técnica CETESB P4.231, 3ª Edição, de Fevereiro/2015 - Vinhaça – Critérios e procedimentos para aplicação no solo agrícola;
- Norma Técnica CETESB P4.233, de Setembro/1999 - Lodos de curtumes - critérios para o uso em áreas agrícolas e procedimentos para apresentação de projetos: manual técnico;
- Aplicação de Água de Reuso de ETE na Agricultura (Publicações e Relatórios – Solo » Qualidade do Solo (cetesb.sp.gov.br).

2. ELABORAÇÃO DO PROJETO E MEMORIAL DE CÁLCULO

2.1 Orientações gerais

- O projeto deverá ser subscrito por profissional(is) devidamente habilitado(s), registrado(s) nos respectivos conselhos de classe, com indicação expressa do nome, número do registro no conselho de classe, acompanhadas das Anotações de Responsabilidade Técnica (ART);
- Os materiais e equipamentos especificados devem apresentar qualidade e compatibilidade química adequados às operações em que estarão envolvidos. Apresentar as especificações detalhadas de todos os equipamentos, incluindo os eletromecânicos e de instrumentação;
- Os canais ou tubulações de entrada ou sistema de tratamento, de recirculações e de lançamento final (em rede pública de esgotos ou em corpos d'água) devem ser providos de sistemas de medição de vazão (vertedores, calha Parshall, etc.) e acesso para coleta de amostras nas entradas e saída de efluentes;
- No caso da existência de tanque de regularização de vazão e/ou homogeneização (tanques de equalização), o dimensionamento deverá ser feito a partir de um balanço de massa que cubra o período diário de funcionamento da indústria ou com base em detalhamento justificado em função do processamento industrial;
- No caso de tratamento de esgotos sanitários em separado, o sistema de tratamento deverá

ser dimensionado seguindo as recomendações das normas técnicas aplicáveis da ABNT (NBR 7229/1993, NBR 13.969/1997, NBR 17076/2024, e NBR 12.209/2011).

2.2 Dimensionamento

- Deverão ser apresentados o dimensionamento (cálculos) completo e detalhado de todas as unidades de tratamento, especificando todos os critérios e parâmetros usados e necessários à sua perfeita compreensão;
- No caso de ampliação de sistemas, caso haja reaproveitamento de equipamentos existentes, também deverá ser apresentado dimensionamento, visando à avaliação de sua capacidade no cenário de ampliação do empreendimento. Para isso, deverá ser apresentada a descrição da condição atual dos equipamentos e os programas de operação e manutenção, incluindo os relatórios de calibração e/ou aferição dos equipamentos medidores de vazão (no caso de calhas Parshall, atestados técnicos de que a construção da calha e as condições operacionais atendem à norma NBR ISO 9826 ou ASTM 1941) e os planos de contingência para as situações de emergência.
- Quando um ou mais parâmetros adotados para o dimensionamento tiverem se originado de experiências ou testes em escala de laboratório ou em plantas pilotos, inclusive testes de tratabilidade, descrever os equipamentos ou sistemas, os métodos e os processos utilizados na sua obtenção e apresentar os boletins de análises e documentos para sua comprovação;
- Quando um ou mais parâmetros adotados tiverem se originado de publicações técnicas periódicas, indicar as fontes. Caso o parâmetro tenha se originado do catálogo do equipamento, anexar o respectivo catálogo;
- Elaborar balanço de massa do sistema de tratamento de águas residuárias, levando em consideração os principais objetivos do sistema. Por exemplo: remoção de carga orgânica, sólidos suspensos e nutrientes, entre outros. Indicando as correntes de recirculação, geração de lodo entre outros. O balanço deve ser usado como base para a definição das vazões/capacidades dos equipamentos;
- Nos tratamentos por processos biológicos, elaborar balanço de nutrientes de modo a avaliar a presença e quantidade de nutrientes no efluente bruto e a demanda do processo visando a identificar a necessidade de adição de nutrientes, com o objetivo de atender a recomendação da relação: C:N:P de 100:5:1 para sistemas aeróbios e a relação DQO:N:P de 300:5:1 para processos anaeróbios. Caso seja necessária a adição de nutrientes, apresentar no projeto o insumo considerado, bem como as instalações necessárias para a operação;
- Apresentar o dimensionamento de todas as interligações hidráulicas entre as diversas unidades (canais, tubulações, grupos-moto-bombas, medidores de vazão etc.);
- Apresentar, como anexo do projeto, as folhas de dados/catálogos, desenhos dimensionais e desenhos de corte dos principais equipamentos;

3. INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

Deverão ser apresentadas as informações a seguir:

3.1 Balanços de massa

3.1.1 Balanço de massa do processo industrial

O balanço de massa deve contemplar todas as entradas de água na indústria e seus usos, com as operações, de forma a complementar o item 1.4 a 1.7;

- Indicar as vazões aduzidas das diversas fontes, as vazões utilizadas nas diversas operações, processos e usos, as perdas (parcelas evaporadas, incorporadas ao produto, etc.), as vazões dos efluentes originados nas diversas operações e processos, as vazões em cada ponto de lançamento, indicando todos os circuitos fechados que porventura existam;
- No caso de as vazões de projeto serem discordantes das vazões atuais, fornecer, não só o balanço material real atual, como também o balanço material que justifique as vazões de projeto.

3.1.2 Balanço de massa do sistema de tratamento de águas residuárias

O balanço de massa deve contemplar todo o sistema de tratamento de efluentes, todas as correntes de recirculação de lodo e efluente, geração de lodo e de dosagem de produtos químicos.

- Apontar as vazões de entrada e saída esperadas de cada equipamento/etapas;
- Indicar a remoção da carga orgânica, sólidos suspensos e nutrientes, por equipamento/etapas, conforme característica do projeto.

3.2 Fluxogramas

Quando houver utilização de simbologia ou abreviação, anexar ao fluxograma legenda explicativa. Caso o fluxograma esteja sendo apresentado após uma solicitação de revisão ou atendimento a comentários da CETESB, as alterações deverão ser destacadas.

3.2.1 Fluxogramas do processo industrial

Apresentar um ou mais fluxogramas do processo industrial, visando à complementação do item 1.3, nos quais devem estar indicadas todas as operações que compõem os processos ou linhas de produção, todos os pontos de introdução de água e vapor, de geração de efluentes líquidos, de emissões atmosféricas e de resíduos sólidos, todos os pontos de introdução de materiais e de produtos químicos auxiliares,

3.2.2 Fluxogramas dos sistemas de tratamento de águas residuárias

Apresentar os fluxogramas correspondentes ao sistema de tratamento de efluentes proposto. Indicar a capacidade dos equipamentos, sentido de fluxo e diâmetro das linhas (efluentes, lodo, recirculações), unidades de tratamento, equipamentos, instrumentos, válvulas, linhas de by-pass, drenos, sistemas de aplicação de produtos químicos, sistema de desaguamento ou acondicionamento de lodo e demais detalhes relevantes da estação/sistema.

3.3 Plantas/ Desenhos de informações gerais

- Planta de localização no qual constem: localização geográfica da indústria; principais acessos; e cursos d'água existentes na região;
- A planta de localização deve conter informações sobre as principais fontes de poluição ambiental dentro de uma distância de 500 metros dos limites da área do empreendimento. Essas fontes são: indústrias, aterros sanitários, lixões, estações de tratamento de esgoto, estações elevatórias de esgoto, minerações e outras. Indicar os principais acessos para tornar possível a vistoria ao local;

- Desenhos relativos à rede de coleta dos efluentes líquidos industriais, com localização dos pontos de lançamento dos efluentes finais tratados, com indicação das respectivas coordenadas, em planta do IBGE contendo os corpos hídricos da região em estudo em escala adequada (mínimo 1:50.000). Mesmo no caso de disposição dos efluentes tratados no solo (infiltração/fertirrigação), deverá ser apresentada planta com a localização das áreas de infiltração e os corpos hídricos próximos e poços de captação de águas subterrâneas num raio de 500 m a partir do local de infiltração dos efluentes;
- Desenhos com informações relativas à captação, à adução, ao tratamento e à rede de distribuição da água empregada pela indústria;
- Desenhos com informações relativas à rede coletora de águas pluviais;
- Desenhos com informações relativas à rede coletora, ao sistema de tratamento e à disposição final dos esgotos sanitários.

3.4 Desenhos do sistema de tratamento

- Perfil hidráulico completo e detalhado abrangendo todo o sistema de tratamento, desde os pontos de origem de efluentes até os pontos de lançamento final;
- Planta do empreendimento com a localização do sistema de tratamento de águas residuárias;
- Planta geral do sistema de tratamento proposto, indicando todas as unidades de tratamento e as principais dimensões;
- Plantas, cortes e detalhes de todas as unidades de tratamento, com indicação de todas as dimensões, equipamentos, detalhes de entrada e saída de efluentes e tubulações;
- Desenho detalhado do sistema de medição do afluente bruto e efluente final tratado, com todas as dimensões, situado em local de fácil acesso.

3.5 Manual de operação e manutenção

O manual deve incluir informações e instruções detalhadas de operação e manutenção do sistema de tratamento para permitir a partida e a operação adequada do sistema.

- Caso esteja previsto no projeto, descrever o sistema de controle, lógicas, intertravamentos, alarmes de instrumentos, telas do sistema de controle, etc.;
- Devem ser indicados todos os controles a serem efetuados (físico-químicos, operacionais etc.) e a frequência necessária, visando garantir a eficiência esperada. Também, devem ser relacionados os problemas operacionais que mais comumente possam ocorrer e a respectiva solução;
- Devem ser apresentadas as manobras de válvulas necessárias para ajustes do sistema e para bloqueio dos equipamentos para realização de limpezas e paradas para manutenção;
- Devem ser apresentados os tipos de manutenção preventivas e corretivas relacionadas a todas as unidades componentes do sistema de tratamento de águas residuárias.

3.6 Plano de automonitoramento

O plano de automonitoramento da eficiência do sistema de tratamento de águas residuárias deverá ser apresentado juntamente com o projeto da STAR, independentemente do seu porte. Para os sistemas que realizam lançamento em corpo receptor, também deve ser apresentado plano de automonitoramento da qualidade das águas do corpo receptor.

Caso a STAR enquadre-se nos critérios de prioridade em relação ao potencial poluidor ou de vulnerabilidade do corpo receptor, conforme o item 5 do Anexo Único da Decisão de Diretoria Nº 054/2022/C/E/I, de 25 de maio de 2022, deverá ser apresentado um Plano de Automonitoramento de Efluentes Líquidos (PAEL) seguindo os procedimentos do Anexo Único. Caso seja de conhecimento prévio a existência de algum composto específico ou particularidade do sistema de tratamento, poderão ser acrescentados novos parâmetros ou aumentada a frequência de monitoramento.

3.7 Avaliação do impacto do lançamento dos efluentes tratados no corpo receptor

A avaliação do impacto do lançamento dos efluentes tratados no corpo receptor deverá conter:

- Identificação do corpo d'água receptor e sua classificação legal;
- Condições sanitárias atuais, apresentando características físico-químicas e bacteriológicas (no mínimo: DBO/DQO, OD, Coliformes Termotolerantes, Nitrogênio Amônia, Nitrato, Nitrito e Fósforo Total);
- Principais usos do corpo receptor à jusante do ponto de lançamento;
- Características físico-químicas e bacteriológicas esperadas para o efluente tratado (parâmetros de acordo com a tipologia do empreendimento);
- Estudo de diluição/dispersão dos esgotos tratados e de autodepuração no corpo receptor demonstrando a preservação da qualidade das águas de acordo com a sua classificação legal.

Nota: A metodologia e modelagem aplicada no estudo de diluição/dispersão deve ser adequada ao tipo do corpo receptor.

3.8 Cronograma

O cronograma deve conter detalhes das etapas do projeto e implantação do empreendimento e do sistema de tratamento de águas residuárias.

ANEXO:

SUGESTÕES DE PARÂMETROS PARA A CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DOS EFLUENTES LÍQUIDOS INDUSTRIAIS

Na tabela a seguir estão apresentados os principais tipos de substâncias encontradas nos efluentes de diferentes tipos de empreendimentos industriais, de acordo com a literatura técnica. Os parâmetros apresentados possuem o objetivo de nortear o projetista para a seleção das tecnologias a serem adotadas na rota de processo e forma de disposição final, sem deixar de considerar a qualidade do corpo hídrico receptor.

Se a existência de contaminantes específicos for de conhecimento prévio, o projetista deverá incluí-los na lista de análises.

Devido às particularidades dos empreendimentos, durante a análise do projeto, a CETESB poderá solicitar parâmetros adicionais.

Observação: Os parâmetros cálcio, potássio, magnésio e sódio são indicados apenas em sistemas cuja destinação final é a fertirrigação.

Parâmetro /Indústria	Abatedouro e frigoríficos	Acúcar e álcool (vinhaça)	Alimentícia	Baterias e pilhas e componentes eletrônicos	Bebidas	Celulose e papel	Chorume	Curtume	Farmacêutica	Fecularia	Fertilizantes nitrogenados	Fertilizantes fosfatados	Laticínios	Metalúrgicas (tratamento de superfície)	Produtos químicos inorgânicos, álcalis e cloro	Produtos químicos orgânicos	Refinarias e petroquímicas	Siderúrgicas	Tintas	Têxtil
Alumínio											X			X						
Antimônio				X										X			X	X		
Arsênio						X		X	X		X			X	X	X	X			X
Bário				X										X	X				X	
Berílio				X										X						
Benzeno						X										X	X	X		X
Benzo-a-pireno																		X		
Boro						X		X	X		X			X	X					X
Cálcio*		X					X			X		X	X							
Cádmio				X			X							X	X	X		X	X	X
Chumbo				X			X	X	X					X	X	X	X	X	X	X
Cianeto Total									X	X				X	X	X	X	X		X
Clorofórmio														X	X	X	X			X
Cloreto						X	X	X	X	X	X		X		X		X	X		
Cobre, dissolvido				X		X	X	X						X	X	X	X	X	X	X
Coliformes termotolerantes	X																			
Cor verdadeira			X		X	X									X					X
Cromo hexavalente											X			X				X	X	
Cromo total				X			X	X	X		X	X		X	X	X	X	X	X	X
Cromo trivalente																				
Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Demanda Química de Oxigênio (DQO)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Dicloroetano (Somatório de 1,1 + 1,2-cis + 1,2-trans)						X								X	X	X	X			X
Estanho														X		X		X		X
Estireno																X				
Etilbenzeno						X										X	X	X		X
Fenóis Totais						X	X		X							X	X	X		X
Ferro, dissolvido							X	X		X	X			X	X	X	X	X		X
Fluoreto											X	X		X	X		X	X		
Fósforo Total	X	X	X		X	X	X		X	X	X	X	X		X					X
Lítio				X																

Parâmetro /Indústria	Abatedouro e frigoríficos	Acúcar e álcool (vinhaça)	Alimentícia	Baterias e pilhas e componentes eletrônicos	Bebidas	Celulose e papel	Chorume	Curtume	Farmacêutica	Fecularia	Fertilizantes nitrogenados	Fertilizantes fosfatados	Laticínios	Metalgicas (tratamento de superfície)	Produtos químicos inorgânicos, álcalis e cloro	Produtos químicos orgânicos	Refinarias e petroquímicas	Siderúrgicas	Tintas	Têxtil
Magnésio*		X								X		X								
Manganês, dissolvido				X			X				X			X		X		X	X	
Mercúrio				X		X			X		X			X	X	X	X	X	X	X
Naftaleno																		X		
Níquel				X			X		X					X	X	X	X	X	X	X
Nitrogênio Total	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X			X	X	X	X		X
Nitrogênio Kjeldahl total			X		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		X
Nitrogênio Amoniacal	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		X
Nitratos			X		X	X	X	X	X		X	X			X	X	X	X		X
Nitritos			X		X	X	X	X	X		X	X			X	X	X	X		X
Óleos e Graxas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Óleos livres																	X			
Óleos emulsionados																	X			
Ortofosfatos	X	X	X			X		X			X	X	X	X			X		X	X
pH	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Potássio*		X								X			X							
Prata				X										X	X					
Selênio				X		X			X					X	X	X		X	X	X
Sódio*		X					X	X					X							
Sólidos dissolvidos totais	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sólidos em suspensão totais	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sólidos Sedimentáveis	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sólidos totais	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sulfato		X				X	X	X			X			X	X		X	X		X
Sulfeto	X					X	X	X			X			X	X		X	X		X
Surfactante					X	X								X			X			X
Temperatura	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X
Tetracloroeto de Carbono (Tetraclorometano)						X								X	X	X	X			X
Tolueno																X	X	X		X
Toxicidade crônica e aguda						X	X	X	X		X	X		X	X	X	X	X	X	X
Tricloroeteno (1,1,2 - Tricloroeteno)						X								X	X	X	X			X
Xilenos Totais																X	X	X		X

Zinco (Zn)				X		X	X	X	X		X			X	X	X	X	X	X	X
------------	--	--	--	---	--	---	---	---	---	--	---	--	--	---	---	---	---	---	---	---