

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

DECISÃO DE DIRETORIA Nº 387/2010/P, de 20 de dezembro de 2010.

Dispõe sobre os Procedimentos para Licenciamento de Fábricas de Baterias Chumbo Ácido elaborado na Câmara Ambiental do Setor de Processamento de Chumbo.

A Diretoria Plena da CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, no uso de suas atribuições estatutárias regulamentares, à vista de tudo quanto consta do Processo 81/2008/310/P da Câmara Ambiental do Setor de Processamento de Chumbo, considerando o contido no Relatório à Diretoria nº 028/2010/P, que acolhe, DECIDE:

I – APROVAR os Procedimentos para Licenciamento de Fábricas de Baterias Chumbo Ácido, constante do Anexo Único que integra esta Decisão de Diretoria.

II – Ficam revogadas as disposições em contrário, especialmente a Decisão de Diretoria nº 008/97/C de 13.05.1997.

III - Esta Decisão de Diretoria entra em vigor na data de sua publicação.

IV - Publique-se no Diário Oficial do Estado de São Paulo.

Diretoria Plena da CETESB, em 20 de dezembro de 2010.

ANEXO ÚNICO

(a que se refere o inciso I da Decisão de Diretoria nº 387/2010/P, de 20 de dezembro de 2010)

INTRODUÇÃO

A fabricação de baterias chumbo-ácido é uma atividade com elevado potencial poluidor devido à utilização de chumbo e outros elementos químicos no processo. Esse potencial deve-se principalmente à necessidade de refusão do chumbo puro ou de suas ligas para atendimento às demandas do processo produtivo, proporcionando condições para emissão atmosférica de fumos metálicos e material particulado, que por sua vez podem contaminar as águas e o solo.

Por esses motivos estas indústrias requerem sistemas de controle de poluentes atmosféricos altamente eficientes para atendimento aos padrões vigentes, de forma a minimizar as quantidades de poluentes remanescentes lançadas no meio para garantia da manutenção da qualidade ambiental e da saúde pública.

CONSIDERAÇÕES GERAIS

Definição

Este documento tem como objetivo estabelecer rotinas padronizadas para o licenciamento de fábricas de baterias chumbo-ácido no âmbito da CETESB, as quais incluem avaliação ambiental da área onde será ou está inserida a unidade industrial em questão, a fim de avaliar a viabilidade ambiental de instalação ou ampliação de um dado empreendimento.

Abrangência

De acordo com o parágrafo 1º do Artigo 58 do Regulamento da Lei Estadual nº 997/76, aprovado pelo Decreto Estadual nº 8468/76, considerando suas alterações, o licenciamento de fábricas de baterias e acumuladores chumbo-ácido ocorre no âmbito da CETESB.

Considerando que a atividade de reciclagem de chumbo tem potencial poluidor superior ao da atividade de fabricação de baterias, os procedimentos para o licenciamento da atividade de reciclagem deverão ser abordados em outro documento, ficando este restrito à atividade de fabricação de baterias chumbo-ácido.

PROCEDIMENTOS

Empreendimentos novos

Licença prévia

Premissas e condicionantes

A documentação necessária para condução do processo relativa a esta fase do licenciamento está relacionada no site da CETESB (www.cetesb.sp.gov.br), devendo o empreendedor apresentar, entre outros documentos, o Memorial de Caracterização do Empreendimento - MCE. Cabe salientar que no Memorial de Caracterização do Empreendimento a capacidade produtiva das empresas deverá ser expressa em tonelada de chumbo processada por ano.

a. Realizar uma caracterização ambiental do local pretendido para a nova planta e seu entorno imediato, demonstrando as características ambientais existentes, contemplando o ar (conforme item b), solo, vegetação e águas subterrâneas (conforme Termo de Referência do Anexo B), bem como águas superficiais (conforme item 3.1.3 – d) e sedimentos (conforme item 3.1.3 – d.1);

a1. Para os casos onde a caracterização inicial da qualidade do solo (Anexo B) indicar que o valor orientador de prevenção do parâmetro chumbo foi ou está no limiar de ser ultrapassado, a concessão de licença prévia estará condicionada à redução das emissões que efetivamente contribuiriam para agravar essa contaminação, de modo a garantir que o respectivo valor de intervenção não venha a ser ultrapassado.

a2. Para os casos onde a caracterização inicial da qualidade do solo (Anexo B) indicar que o valor orientador de intervenção foi ou está no limiar de ser ultrapassado, a concessão de licença prévia não se efetivará.

b. Apresentar estudo de dispersão de poluentes atmosféricos para avaliação do impacto provocado pela fonte na qualidade do ar da região. Esse estudo será solicitado em razão do tipo de empreendimento (atividades a serem desenvolvidas, por exemplo, desenvolvimento de todas as etapas do processo ou somente montagem), porte (capacidade produtiva), localização e presença de receptores humanos:

- A concentração máxima ambiental prevista pelo modelo de dispersão atmosférica, resultante da estimativa das emissões relativas ao novo empreendimento, não deverá ser superior a 50% da diferença entre o padrão de qualidade do ar vigente e as concentrações ambientais no local, conforme fórmula abaixo:

$CMP \leq 0,5 \times (PQ-CA)$

Onde:

CMP = concentração máxima ambiental prevista pela modelagem

PQ = padrão de qualidade do ar vigente

CA = concentração do contaminante no local.

Obs.: O empreendimento deverá consultar a CETESB previamente sobre o estabelecimento da concentração do contaminante no local (CA), podendo ser solicitado o monitoramento da qualidade do ar local onde será implantado o novo empreendimento.

Licença de instalação

Premissas e condicionantes

A documentação necessária para condução do processo relativa a esta fase do licenciamento está relacionada no site da CETESB (www.cetesb.sp.gov.br), devendo o empreendedor apresentar, entre outros documentos, o Memorial de Caracterização do Empreendimento - MCE. Cabe salientar que no Memorial de Caracterização do Empreendimento a capacidade produtiva das empresas deverá ser expressa em tonelada de chumbo processada por ano.

a. Apresentar projeto com caracterização completa dos equipamentos produtivos, SVLE (Sistema de Ventilação Local Exaustora)/ECP's (Equipamento(s) de Controle de Poluentes Atmosféricos), eficiências projetadas, capacidade produtiva da planta, estimativas de emissão de poluentes, outros sistemas de controle (STAR – Sistemas de Tratamento de Águas Residuárias, destinação de resíduos sólidos, etc.);

b. Definir os planos de monitoramento de ar, águas superficiais, subterrâneas, solo e vegetação, considerando a localização das fontes de poluição do empreendimento, as características do meio físico, do uso e ocupação do solo do entorno e a caracterização inicial do local pretendido para a nova planta.

Licença de operação

Premissas e condicionantes

A documentação necessária para condução do processo relativa a esta fase do licenciamento está relacionada no site da CETESB (www.cetesb.sp.gov.br). Deverá também ser comprovado o cumprimento das exigências técnicas formuladas nas etapas anteriores.

As exigências técnicas que constarão da Licença de Operação deverão ser formuladas levando em consideração as seguintes premissas:

a. Monitoramento de emissões em chaminés

- As chaminés de descargas de efluentes gasosos deverão apresentar condições físicas que permitam a coleta de amostras, por amostragem em chaminé, segundo o Plano de Monitoramento de Emissões Atmosféricas – PMEA, conforme aprovado em Decisão de Diretoria nº 010/2010/P, de 12 de janeiro de 2010.
- A emissão de poluentes atmosféricos deverá ser monitorada com periodicidade de 06 (seis) meses, por meio de amostragem em chaminé de acordo com metodologias aceitas pela CETESB e Termo de Referência (Anexo E) ou outro documento que o substitua.
- Deverão ser elaborados laudos técnicos, assinados por profissional habilitado acompanhados das respectivas ART - Anotação de Responsabilidade Técnica, visando à aferição das condições de trabalho dos sistemas de ventilação local exaustora de forma a garantir, em todos os pontos de captação, o atendimento aos parâmetros definidos em projeto e/ou Normas Técnicas. O laudo deverá ser atualizado a cada alteração de layout dos dutos de envio das emissões ao equipamento de controle de poluentes atmosféricos e/ou quaisquer mudanças que possam implicar alterações nas captações e nas características dos efluentes gasosos da fonte de emissão em questão, devendo o laudo estar disponível aos técnicos da CETESB sempre que solicitado. O não cumprimento desta recomendação implicará o cancelamento dos trabalhos de amostragem em chaminé na referida fonte de emissão.
- Os limites máximos de emissão para cada uma das etapas do processo produtivo deverão atender à Resolução CONAMA 382 - "Estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas", de 26/12/2006, reproduzidos a seguir.

| Etapa | Concentração de chumbo (mg/Nm³)* |
|--|----------------------------------|
| Refino de chumbo | 0,2 |
| Produção de óxido de chumbo ou zarcão | 0,5 (**) |
| Produção de grades | 0,4 |
| Preparo da massa | 1,0 |
| Empastamento | 1,0 |
| Linha de produção e montagem de baterias | 1,0 |
| Banhos de chumbo | 0,2 |
| Soldas de chumbo | 1,0 |

* Em base seca e sem diluição

** Valor diferente daquele constante na Resolução citada, por ter sido considerado mais restritivo, analisando-se os dados históricos mais recentes de amostragem em chaminé

A condição "sem diluição" será definida em função de detalhamento de captadores, válvulas, dutos e ventilador(es) ou exaustor(es) de cada SVLE e respectivo(s) ECP(s).

A CETESB poderá, mediante decisão fundamentada, determinar limites de emissão mais restritivos que os citados anteriormente em áreas nas quais, a seu critério, o gerenciamento da qualidade do ar assim o exigir.

Caso ocorra de os efluentes gasosos de duas ou mais operações que possuam limites de emissão diferentes entre si serem captados e conduzidos a um único sistema de controle de poluentes, um limite de emissão equivalente deverá ser determinado pela seguinte equação:

$$Le = \sum_{a=1}^n La(Qa / Qt)$$

Onde:

Le = limite de emissão equivalente para chumbo nos gases de exaustão totais (mg/Nm³, em base seca e sem diluição);

La = limite de emissão para chumbo de cada corrente gasosa direcionada ao ECP (mg/Nm³, em base seca e sem diluição);

n = número total de correntes direcionadas ao ECP;

Qa = vazão de cada efluente gasoso (em condição normal e em base seca), direcionado ao ECP;

Qt = vazão total dos efluentes gasosos direcionados ao ECP (em condição normal e em base seca).

b. Monitoramento da qualidade do ar

- Sempre que indicado pela CETESB, deverão ser utilizados amostradores de grandes volumes (Hi-vol) para avaliação de chumbo na atmosfera, os quais deverão ser operados em períodos de 24 horas a cada 06 dias, para coleta de PTS (partículas totais em suspensão na atmosfera) visando à quantificação de chumbo e sua comparação com o padrão de qualidade do ar vigente. Para o primeiro ano de monitoramento, caso a média calculada considerando metade do período de amostragem definido para o padrão vigente (p.ex. 1 mês e meio no caso do padrão ser trimestral), seja superior a 80% do padrão de qualidade do ar em questão, as amostras deverão ser coletadas a cada três dias e deverão ser implantadas, em 90 dias, melhorias visando à redução da carga lançada na atmosfera, com apresentação de relatório circunstanciado. Após o primeiro ano, caso a média calculada de acordo com o período de amostragem definido para o padrão vigente, seja superior a 80% do padrão de qualidade do ar em questão, as amostras deverão ser coletadas a cada três dias e deverão ser implantadas, em 90 dias, melhorias visando à redução da carga lançada na atmosfera, com apresentação de relatório circunstanciado.
- Os locais de amostragens de PTS deverão ser estabelecidos, em função do tipo de empreendimento (atividades desenvolvidas), porte, localização, existência de receptores humanos em sua área de influência, aliados à existência de estudo de dispersão atmosférica.

O uso de jarros para obtenção de taxas de chumbo em poeira sedimentável poderá ser aceito quando indicado pela CETESB. Não poderá ser utilizado em substituição ao Hi-vol.

c. Monitoramento das águas

Os efluentes líquidos gerados em sistemas de controle de poluição ambiental, em operações de lavagem de piso, uniformes, equipamentos e máquinas, bem como na umectação do solo, derramamento, vazamento de soluções de ácido sulfúrico, entre outros, além das águas pluviais contaminadas, são considerados despejos.

c.1. Lançamento de despejos em corpo hídrico receptor de classe 2 ou 3 (água doce)

Os casos de lançamento de efluentes líquidos, após tratamento, no corpo d'água serão discutidos pontualmente. No anexo C são apresentados exemplos de cálculo da vazão máxima de lançamento de um efluente com determinado teor de chumbo, de forma a atender ao padrão de qualidade do corpo receptor, a fim de subsidiar discussões futuras.

Deverão ser implantados medidores / registradores / totalizadores de vazão para o efluente final da empresa e para as águas pluviais contamináveis encaminhadas diretamente ao corpo hídrico receptor.

O limite de quantificação (LQ) referente à análise de chumbo para águas brutas que incluírem as águas pluviais contamináveis deverá ser 0,002 mg/L de Pb e para águas residuárias em geral deverá ser 0,25 mg/L de Pb.

NOTA: O limite de quantificação (LQ) deve atender ao valor especificado no entanto técnicas analíticas de concentração do analito podem ser utilizadas, com limite de quantificação do equipamento de 0,01 mg/l.

Deve ser sempre considerado o período de descarte da água pluvial contaminada e do despejo final da empresa.

O armazenamento de águas das chuvas deverá contemplar, no mínimo, 10 mm das águas incidentes nas áreas potencialmente contaminadas do empreendimento.

A depender dos resultados do estudo que estiver sendo conduzido, conforme metodologia descrita no anexo F do presente documento, as condições de armazenamento de águas pluviais poderão ser alteradas, podendo, inclusive, ser incluída a necessidade de armazenamento das primeiras chuvas incidentes nos telhados.

c.2. Lançamento de despejos em sistema público de esgotos

Águas pluviais contamináveis com concentração \leq 1,5 mg/L de Pb deverão ser encaminhadas ao STAR da empresa.

Para águas pluviais contamináveis que tenham concentração entre 0,5 e 1,5 mg/L é recomendável envio para o STAR da empresa, desde que o mesmo seja concebido para atender ao limite de 0,5 mg/L e não 1,5 mg/L.

Para águas pluviais contamináveis com concentrações inferiores a 0,5 mg/L de Pb pode-se admitir seu envio diretamente ao corpo receptor desde que a carga de chumbo lançado não propicie o seu desenquadramento em condições críticas de vazão (Q_{7,10}). Em caso de anuência do operador do sistema público de esgotos, essas águas poderão ser enviadas para a rede coletora.

Deverão ser implantados medidores / registradores / totalizadores de vazão para o efluente final da empresa e para as águas pluviais contamináveis encaminhadas diretamente ao corpo hídrico receptor.

O limite de quantificação (LQ) referente à análise de chumbo para águas brutas que incluírem as águas pluviais contamináveis deverá ser 0,002 mg/L de Pb e para águas residuárias em geral deverá ser 0,25 mg/L de Pb.

Deve ser sempre considerado o período de descarte da água pluvial contaminada e do despejo final da empresa.

O armazenamento de águas das chuvas deverá contemplar, no mínimo, 10 mm das águas incidentes nas áreas potencialmente contaminadas do empreendimento.

A depender dos resultados do estudo que estiver sendo conduzido, conforme metodologia descrita no anexo F do presente documento, as condições de armazenamento de águas pluviais poderão ser alteradas, podendo, inclusive, ser incluída a necessidade de armazenamento das primeiras chuvas incidentes nos telhados.

OBS: Alternativamente, caso a operadora do sistema público de esgotos concorde em receber águas pluviais contamináveis com concentração igual ou inferior a 1,5 mg/L, será aceitável o envio para a rede coletora.

c.3. Monitoramento do lançamento de efluentes líquidos contamináveis

| Frequência | Parâmetros*** | Frequência de entrega dos relatórios |
|--|---|--------------------------------------|
| Semanal, quando o tratamento de efluentes for realizado de forma contínua* | pH e Pb | Bimestral |
| Mensal, quando o tratamento de efluentes for realizado em batelada | pH e Pb | Bimestral |
| Semestral | pH, RS, Pb, Sb, As, Sn, Se, Zn, B**** e fenol** | Semestral |

* A partir de 10 (dez) amostras conformes, a frequência poderá se tornar quinzenal;

** No caso de empresas que utilizem resina fenólica;

*** Quando o lançamento ocorrer em rede pública coletora de esgotos deverá ser avaliado também o teor de sulfato e será dispensada a avaliação dos seguintes parâmetros: Zn e B;

**** No caso de empresas que utilizem fibras de vidro em grelhas estampadas.

d. Monitoramento da qualidade do corpo hídrico receptor receptor para as empresas que realizam seus despejos diretamente em corpo hídrico

d.1. Todas as amostras não serão filtradas. No caso de divergência ou suspeita dos resultados encontrados, a indústria fará o rastreamento das amostras e apresentará justificativa e novos resultados em até 60 (sessenta) dias.

| Frequência | Parâmetros | Relatório** |
|------------|---|-------------|
| Bimestral | pH e Pb | Semestral |
| Semestral | pH, Pb, Sb, As, Sn, Se, Zn, sulfato e fenol*** | Semestral |
| Anual | Ecotoxicidade crônica realizado com o organismo <i>Ceriodaphnia dubia</i> * | Anual |

* Este monitoramento deverá ser associado a dados de vazão média do efluente tratado e Q_{7,10} do corpo hídrico receptor no ponto de lançamento de despejos para avaliar o atendimento à Resolução SMA nº 3/2000;

** Frequência de entrega dos relatórios;

*** No caso de empresas que utilizem resina fenólica;

OBS.: O monitoramento deverá ser realizado à montante e à jusante do lançamento. Quanto à localização dos pontos de amostragem, recomenda-se que o ponto de montante seja num trecho de rio sem influência da atividade industrial e outro à jusante do empreendimento.

d.2. Para instalações industriais situadas à montante de ambientes hídricos com características deposicionais (rios, reservatórios e lagos), necessita-se complementar o monitoramento de águas superficiais com a matriz sedimentar.

| Período de realização | Outubro (estação seca) |
|-----------------------|--|
| Parâmetros | granulometria, sólido total, sólido volátil, umidade, Pb, Sb, As, Sn, Se e Zn, oxigênio dissolvido e pH da água intersticial |
| Frequência | Anual |

Os resultados obtidos deverão ser comparados com os limites de TEL e PEL (CCME, 1999).

e. Monitoramento da qualidade do Solo

e.1. O número de pontos, bem como sua localização, dependerão do plano de monitoramento elaborado pela indústria, que deverá considerar a localização das fontes de poluição, características do meio físico (em especial a direção dos ventos), caracterização inicial do local pretendido para a nova planta e uso e ocupação do solo do entorno.

*Na primeira campanha deverá ser realizada também a caracterização pedológica e textural do solo da região, considerando a direção predominante dos ventos.

e.2. Apresentar relatório anual em conjunto com os resultados de monitoramento da vegetação e das águas subterrâneas, incluindo metodologia de coleta das amostras, boletins analíticos assinados pelo responsável técnico, mapa de localização dos pontos de coleta, registro fotográfico da campanha de amostragem e resultados tabelados considerando a série histórica.

e.3. A depender dos resultados obtidos nos monitoramentos, poderá ser solicitada a avaliação

| | |
|------------------------------|---|
| Período de realização | Outubro (estação seca) |
| Parâmetros * | pH, Sb, As, Pb, Sn e Ni |
| Frequência | Anual |
| Profundidade | Área externa e interna da indústria: Raspagem (0 -2 cm); 0 - 20 cm e 20 – 40, para solos argilosos; 80 – 100 cm, para solos arenosos. |

de outros parâmetros, bem como ser reavaliado o plano de monitoramento.

f. Monitoramento da vegetação

f1. O monitoramento deverá ser realizado de acordo com o Termo de Referência – Anexo D.

| | |
|------------------------------|---|
| Período de realização | Julho ou Agosto |
| Parâmetros | Pb |
| Frequência | Anual |
| Amostras | Em pontos externos ao empreendimento. Folhas lavadas |

*A frequência de amostragem poderá ser alterada futuramente em função do histórico dos resultados obtidos. Será avaliada também em função dos seguintes critérios:

- remanescente de chumbo – média anual;
- desempenho dos sistemas de controle de poluentes atmosféricos;
- resultados de padrão de qualidade do ar;
- procedimentos adotados pela indústria para evitar poeiras fugitivas;
- uso e ocupação do solo no entorno.

f.2. Apresentar relatório anual, em conjunto com os resultados de monitoramento do solo e das águas subterrâneas, incluindo metodologia de coleta, boletins analíticos assinados pelo responsável técnico, mapa de localização dos pontos de coleta, registro fotográfico da campanha de amostragem e resultados tabelados considerando a série histórica.

f.3. A depender dos resultados obtidos nos monitoramentos, poderá ser solicitada a avaliação de outros parâmetros, bem como ser reavaliado o plano de monitoramento.

g. Monitoramento da qualidade das águas subterrâneas

g.1. As análises de águas subterrâneas deverão ser feitas em amostras íntegras, não filtradas e sem qualquer outra alteração a não ser o uso de preservantes, com exceção dos metais que deverão contemplar também a série dissolvida. A coleta, preservação e análise das amostras deverão seguir os procedimentos descritos em normas técnicas vigentes, da CETESB e da ABNT.

g.2. No caso de não-conformidades em relação aos padrões, a indústria fará o rastreamento da amostras, devendo apresentar justificativa e novos resultados em até 60 (sessenta) dias.

| | |
|------------------------------|--|
| Período de realização | Abril e Outubro |
| Parâmetros | Sb, As, Pb, Sn, Ni, Se, Zn, sulfatos, pH, condutividade elétrica, turbidez, alcalinidade, nível d'água, fenol* e B** |
| Frequência | Semestral |

* No caso de empresas que utilizem resina fenólica;

** No caso de empresas que utilizem fibras de vidro em grelhas estampadas.

g.3. Apresentar relatório anual em conjunto com os resultados de monitoramento do solo e de vegetação, incluindo metodologia de coleta das amostras, boletins analíticos assinados pelo responsável técnico, mapa de localização dos pontos de coleta, mapa potenciométrico elaborado por campanha de coleta, registro fotográfico da campanha de amostragem e resultados tabelados considerando a série histórica.

g.4. A depender dos resultados obtidos nos monitoramentos, poderá ser solicitada a avaliação de outros parâmetros, bem como ser reavaliado o plano de monitoramento.

h. Ruído e vibrações – Os níveis de ruído produzidos pela atividade industrial do empreendimento deverão atender aos padrões estabelecidos pela Norma NBR 10.151 - "Avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade", da ABNT (versão ano 2000), conforme Resolução CONAMA nº 01 de 08/03/90, retificada em 16/08/90. A vibração proveniente da atividade industrial do empreendimento deverá atender ao disposto na Decisão de Diretoria nº 215/2007/E, de 07/11/2007, publicada no Diário Oficial do Estado de São Paulo em 26/03/2009 (pág. 38).

i. Apresentar plano de gerenciamento de resíduos sólidos, contendo informações sobre todos os resíduos gerados: quantidades, descrição, caracterização, classificação, minimização, segregação, acondicionamento, armazenamento, transporte, tratamento e destinação final.

Empreendimentos existentes

Os empreendimentos existentes serão objeto de Licença Prévia, de Instalação e de Operação nos casos de ampliação de novos equipamentos, de áreas construídas ou de atividade ao ar livre, alterações de layout ou de processo produtivo.

As exigências e condicionantes estabelecidas neste item se aplicam para os processos produtivos envolvendo alteração da capacidade produtiva devendo esta ser expressa em tonelada de chumbo processada por ano.

Licença prévia

Premissas e condicionantes

A documentação necessária para condução do processo relativa a esta fase do licenciamento está relacionada no site da CETESB (www.cetesb.sp.gov.br), devendo o empreendedor apresentar, entre outros documentos, o Memorial de Caracterização do Empreendimento - MCE. Cabe salientar que no Memorial de Caracterização do Empreendimento a capacidade produtiva das empresas deverá ser expressa em tonelada de chumbo processada por ano.

a. Para qualificação visando à obtenção das licenças ambientais de ampliação do empreendimento deverão ser comprovados, por meio de históricos dos resultados dos monitoramentos e estudos, relativos ao ar, águas, solo, vegetação e sedimento, no local do empreendimento e entorno.

a1. Para os casos onde o monitoramento da qualidade do solo indicar que os valores orientadores de prevenção foram ou estão no limiar de serem ultrapassados, a concessão da licença Prévia de ampliação estará condicionada a verificação da adequação do programa de monitoramento, cujo programa deve ser realizado de acordo com os procedimentos estabelecidos no presente documento e à redução das emissões que efetivamente contribuem para esta contaminação.

a2. Para os casos onde o monitoramento da qualidade do solo mostre que os valores de intervenção foram, ou estão no limiar de serem ultrapassados, as licenças Prévias para ampliação só poderão ser concedidas se existirem ações efetivas de remediação que garantam a redução a curto prazo das concentrações verificadas no solo e que as emissões que efetivamente contribuem para esta contaminação sejam reduzidas de forma a garantir que os valores de intervenção não sejam ultrapassados.

b. Apresentar detalhamento das características dos processos produtivos e/ou novos equipamentos pretendidos contendo todos os elementos que permitam a estimativa dos potenciais poluidores envolvidos, considerando a possibilidade de aumento ou redução das emissões já existentes; tendo como referência as atividades descritas no anexo A.

c. Empreendimentos que não tenham realizado investigação de passivos ambientais ou o monitoramento da qualidade do solo, água subterrânea e vegetação deverão:

c.1. Apresentar relatório de Avaliação Preliminar e de Investigação Confirmatória.

c.2. Realizar a caracterização da vegetação, considerando Termo de Referência do anexo D.

d. Apresentar estudo de dispersão de poluentes atmosféricos para avaliação do impacto provocado pela fonte na qualidade do ar da região. Esse estudo será solicitado em razão do tipo de empreendimento (atividades a serem desenvolvidas, por exemplo, desenvolvimento de todas as etapas do processo ou somente montagem), porte (capacidade produtiva), localização e presença de receptores humanos:

- A concentração máxima ambiental prevista pelo modelo de dispersão atmosférica, resultante da estimativa das emissões relativas à ampliação, não deverá ser superior a 50% da diferença entre o padrão de qualidade do ar vigente e as concentrações ambientais máximas no local, conforme fórmula abaixo:

$$CMP \leq 0,5 \times (PQ - CAM)$$

Onde:

CMP = concentração máxima ambiental prevista pela modelagem;

PQ = padrão de qualidade do ar vigente

CAM = concentração ambiental máxima do contaminante no local.

Obs.: Em função da caracterização local, caso não haja monitoramento das concentrações ambientais, a concentração ambiental máxima do contaminante no local – CAM – poderá ser estimada utilizando modelo de dispersão atmosférica, devendo então ser apresentada a situação atual e a situação futura.

- Concentração ambiental máxima – será a máxima concentração ambiental obtida, de acordo com o período de amostragem estabelecido para o padrão vigente, levando em conta os dados dos dois últimos anos de monitoramento considerando que neste período a empresa estivesse trabalhando com capacidade licenciada mínima de 80% nos últimos 12 meses, caso contrário o período poderá ser ampliado.
- Dependendo das séries históricas existentes de monitoramento de emissões e de qualidade do ar, poderão ser utilizados esses dados para fins de instrução do procedimento de licenciamento ambiental.

Licença de instalação

Premissas e condicionantes

A documentação necessária para condução do processo relativa a esta fase do licenciamento está relacionada no site da CETESB (www.cetesb.sp.gov.br), devendo o empreendedor apresentar, entre outros documentos, o Memorial de Caracterização do Empreendimento - MCE. Cabe salientar que no Memorial de Caracterização do Empreendimento a capacidade produtiva das empresas deverá ser expressa em tonelada de chumbo processada por ano.

a. Apresentar projeto com caracterização completa dos equipamentos produtivos, SVLE/ECP's, eficiências projetadas, capacidade produtiva da planta, estimativas de emissão de poluentes, outros sistemas de controle (STAR, destinação de resíduos sólidos, etc.).

b. Adequação dos planos de monitoramento de ar.

c. Os empreendimentos que tenham realizado a investigação de passivos ambientais ou que já realizem o monitoramento da qualidade do solo, águas superficiais, águas subterrâneas, sedimento e vegetação deverão seguir procedimentos distintos em função da comprovação da contaminação do solo e/ou das águas subterrâneas:

c.1. Empreendimentos em áreas não contaminadas deverão:

- Adequar os planos de monitoramento de águas superficiais, sedimento, águas subterrâneas, solo e vegetação, em função da ampliação e do histórico de resultados;

- Reapresentar o histórico dos resultados dos monitoramentos.

c.2. Empreendimentos em áreas contaminadas deverão:

- Dar continuidade às etapas do Gerenciamento de Áreas Contaminadas;

- Adequar os planos de monitoramento de águas superficiais e sedimento, em função da ampliação e do histórico de resultados;
- Adequar os planos de monitoramento solo, vegetação e água subterrânea à etapa do gerenciamento de áreas contaminadas.

Licença de operação

Premissas e condicionantes

A documentação necessária para condução do processo relativa a esta fase do licenciamento está relacionada no site da CETESB (www.cetesb.sp.gov.br). Deverá também ser comprovado o cumprimento das exigências técnicas formuladas nas etapas anteriores.

As exigências técnicas que constarão da Licença de Operação deverão ser formuladas levando em consideração as seguintes premissas:

a. Monitoramento de emissões em chaminés

- As chaminés de descargas de efluentes gasosos deverão apresentar condições físicas que permitam a coleta de amostras, por amostragem em chaminé, segundo o Plano de Monitoramento de Emissões Atmosféricas – PMEA, conforme aprovado em Decisão de Diretoria nº 010/2010/P, de 12 de janeiro de 2010.
- A emissão de poluentes atmosféricos deverá ser monitorada com periodicidade de 06 (seis) meses, por meio de amostragem em chaminé de acordo com metodologias aceitas pela CETESB e Termo de Referência (Anexo E) ou outro documento que o substitua;
- Deverão ser elaborados laudos técnicos, assinados por profissional habilitado acompanhado da respectiva ART, visando à aferição das condições de trabalho dos sistemas de ventilação local exaustora de forma a garantir, em todos os pontos de captação, o atendimento aos parâmetros definidos em projeto e/ou Normas Técnicas. O laudo deverá ser atualizado a cada alteração de layout dos dutos de envio das emissões ao equipamento de controle de poluentes atmosféricos e/ou quaisquer mudanças que possam implicar alterações nas captações e nas características dos efluentes gasosos da fonte de emissão em questão, devendo o mesmo estar disponível aos técnicos da CETESB sempre que solicitado. O não cumprimento desta recomendação implicará o cancelamento dos trabalhos de amostragem em chaminé na referida fonte de emissão;
- Os limites máximos de emissão para cada uma das etapas do processo produtivo deverão ser:

| Etapa | Concentração de chumbo (mg/Nm ³)* |
|--|---|
| Refino de chumbo | 0,2 (**) |
| Produção de óxido de chumbo ou zarcão | 0,5 (***) |
| Produção de grades | 0,4 |
| Preparo da massa | 1,0 |
| Empastamento | 1,0 |
| Linha de produção e montagem de baterias | 1,0 |
| Banhos de chumbo | 0,2 |
| Soldas de chumbo | 1,0 |

* Em base seca e sem diluição;

** O poluente Material Particulado foi suprimido, diferentemente do que consta na Instrução Técnica nº 16 – Exigências Técnicas para Empresas de Processamento de Chumbo (Nov./2001), para alinhar os mesmos ao que consta na Resolução CONAMA 382;

*** Valor diferente daquele constante na IT - 16, por ter sido considerado mais restritivo, analisando-se os dados históricos mais recentes de amostragem em chaminé.

A condição “sem diluição” será definida em função de detalhamento de captadores, válvulas, dutos e ventilador(es) ou exaustor(es) de cada SVLE e respectivo(s) ECP(s).

A CETESB poderá, mediante decisão fundamentada, determinar limites de emissão mais restritivos que os citados anteriormente em áreas nas quais, a seu critério, o gerenciamento da qualidade do ar assim o exigir.

Caso tenham sido definidos em instrumentos legais (LI, AIIPA etc.) valores diferentes dos indicados anteriormente, continuarão em vigor os limites fixados em tais instrumentos.

Caso ocorra de os efluentes gasosos de duas ou mais operações que possuam limites de emissão diferentes entre si serem captados e conduzidos a um único sistema de controle de poluentes, um limite de emissão equivalente deverá ser determinados pela seguinte equação:

$$Le = \sum_{a=1}^n La(Qa / Qt)$$

Onde:

Le = limite de emissão equivalente para chumbo nos gases de exaustão totais (mg/Nm³, em base seca e sem diluição);

La = limite de emissão para chumbo de cada corrente gasosa direcionada ao ECP (mg/Nm³, em base seca e sem diluição);

n = número total de correntes direcionadas ao ECP;

Qa = vazão de cada efluente gasoso (em condição normal e em base seca), direcionado ao ECP;

Qt = vazão total dos efluentes gasosos direcionados ao ECP (em condição normal e em base seca).

b. Monitoramento da qualidade do ar

- Sempre que indicado pela CETESB, deverão ser utilizados amostradores de grandes volumes (Hi-vol) para avaliação de chumbo na atmosfera, os quais deverão ser operados em períodos de 24 horas a cada 06 dias, para coleta de PTS (partículas totais em suspensão na atmosfera) visando à quantificação de chumbo e sua comparação com o padrão de qualidade do ar vigente. Para o primeiro ano de monitoramento, caso a média calculada considerando metade do período de amostragem definido para o padrão vigente (p.ex. 1 mês e meio no caso do padrão ser trimestral), seja superior a 80% do padrão de qualidade do ar em questão, as amostras deverão ser coletadas a cada três dias e deverão ser implantadas, em 90 dias, melhorias visando à redução da carga lançada na atmosfera, com apresentação de relatório circunstanciado. Após o primeiro ano, caso a média calculada de acordo com o período de amostragem definido para o padrão vigente, seja superior a 80% do padrão de qualidade em questão, as amostras deverão ser coletadas a cada três dias e deverão ser implantadas, em 90 dias, melhorias visando à redução da carga lançada na atmosfera, com apresentação de relatório circunstanciado.
- Os locais de amostragens de PTS deverão ser estabelecidos, em função do tipo de empreendimento (atividades desenvolvidas), porte, localização, existência de receptores humanos em sua área de influência, aliados à existência de estudo de dispersão atmosférica;

O uso de jarros para obtenção de taxas de chumbo em poeira sedimentável poderá ser aceito quando indicado pela CETESB. Não poderá ser utilizado em substituição ao amostrador de grandes volumes.

c. Monitoramento das águas

Os efluentes líquidos gerados em sistemas de controle de poluição ambiental, em operações de lavagem de piso, gases, uniformes, equipamentos e máquinas, bem como na umectação do solo, derramamento, vazamento de soluções de ácido sulfúrico, entre outros, além das águas pluviais contaminadas, são considerados despejos.

c.1. Lançamento de despejos em corpo hídrico receptor de classe 2 ou 3 (água doce)

Os casos de lançamento de efluentes líquidos, após tratamento, no corpo d'água serão discutidos pontualmente. No anexo C são apresentados exemplos de cálculo da vazão máxima de lançamento de um efluente com determinado teor de chumbo, de forma a atender o padrão de qualidade do corpo receptor, a fim de subsidiar discussões futuras.

O limite de quantificação (LQ) referente à análise de chumbo para águas brutas que incluam as águas pluviais contamináveis deverá ser 0,002 mg/l de Pb e para águas residuárias em geral deverá ser 0,25 mg/l de Pb.

NOTA: O limite de quantificação (LQ) deve atender ao valor especificado no entanto técnicas analíticas de concentração do analito podem ser utilizadas, com limite de quantificação do equipamento de 0,01 mg/l.

Deve ser sempre considerado o período de descarte da água pluvial contaminada e do despejo final da empresa.

O armazenamento de águas das chuvas deverá contemplar, no mínimo, 10 mm das águas incidentes nas áreas potencialmente contaminadas do empreendimento.

A depender dos resultados do estudo que estiver sendo conduzido, conforme metodologia descrita no anexo F do presente documento, as condições de armazenamento de águas pluviais poderão ser alteradas, podendo, inclusive, ser incluída a necessidade de armazenamento das primeiras chuvas incidentes nos telhados.

c.2. Lançamento de despejos em sistema público de esgotos

Águas pluviais contamináveis com concentração \leq 1,5 mg/L de Pb deverão ser encaminhadas ao STAR da empresa.

Para águas pluviais contamináveis que tenham concentração entre 0,5 e 1,5 mg/L é recomendável envio para o STAR da empresa, desde que o mesmo seja concebido para atender ao limite de 0,5 mg/L e não 1,5 mg/L.

Para águas pluviais contamináveis com concentrações inferiores a 0,5 mg/L de Pb pode-se admitir seu envio diretamente ao corpo receptor, desde que a carga de chumbo lançado não propicie o seu desenquadramento em condições críticas de vazão (Q_{7,10}). Em caso de anuência do operador do sistema público de esgotos, essas águas poderão ser enviadas para a rede coletora.

Deverão ser implantados medidores / registradores / totalizadores de vazão para o efluente final da empresa e para as águas pluviais contamináveis encaminhadas diretamente ao corpo hídrico receptor.

O limite de quantificação (LQ) referente a análise de chumbo para águas brutas que incluam as águas pluviais contamináveis deverá ser 0,002 mg/L de Pb e para águas residuárias em geral deverá ser 0,25 mg/L de Pb.

Deve ser sempre considerado o período de descarte da água pluvial contaminada e do despejo final da empresa.

O armazenamento de águas das chuvas deverá contemplar, no mínimo, 10 mm das águas incidentes nas áreas potencialmente contaminadas do empreendimento.

A depender dos resultados do estudo que estiver sendo conduzido, conforme metodologia descrita no anexo F do presente documento, as condições de armazenamento de águas pluviais poderão ser alteradas, podendo, inclusive, ser incluída a necessidade de armazenamento das primeiras chuvas incidentes nos telhados.

OBS: Alternativamente, caso a operadora do sistema público de esgotos concorde em receber águas pluviais contamináveis com concentração igual ou inferior a 1,5 mg/L, será aceitável o envio para a rede coletora.

b.3. Monitoramento do lançamento de efluentes líquidos contamináveis

| Frequência | Parâmetros*** | Frequência de entrega do relatórios |
|--|---|-------------------------------------|
| Semanal, quando o tratamento de efluentes for realizado de forma contínua* | pH e Pb | Bimestral |
| Mensal, quando o tratamento de efluentes for realizado em batelada | pH e Pb | Bimestral |
| Semestral | pH, RS, Pb, Sb, As, Sn, Se, Zn, B**** e fenol** | Semestral |

* A partir de 10 (dez) amostras conformes, a frequência poderá se tornar quinzenal;

** No caso de empresas que utilizem resina fenólica;

*** Quando o lançamento ocorrer em rede pública coletora de esgotos deverá ser avaliado também o teor de sulfato e será dispensada a avaliação dos seguintes parâmetros: Zn e B;

**** No caso de empresas que utilizem fibras de vidro em grelhas estampadas.

d. Monitoramento da qualidade do corpo hídrico receptor para as empresas que realizam seus despejos diretamente em corpo hídrico

d.1. Todas as amostras não serão filtradas. No caso de divergência ou suspeita dos resultados encontrados, a indústria fará o rastreamento das amostras e apresentará justificativa e novos resultados em até 60 (sessenta) dias.

| Frequência | Parâmetros | Relatório** |
|------------|---|-------------|
| Bimestral | pH e Pb | Semestral |
| Semestral | pH, Pb, Sb, As, Sn, Se, Zn, sulfato e fenol*** | Semestral |
| Anual | Ecotoxicidade crônica realizado com o organismo <i>Ceriodaphnia dubia</i> * | Anual |

* Este monitoramento deverá ser associado a dados de vazão média do efluente tratado e Q7,10 do corpo hídrico receptor no ponto de lançamento de despejos para avaliar o atendimento à Resolução SMA nº 3/2000;

** Frequência de entrega dos relatórios;

*** No caso de empresas que utilizem resina fenólica;

Obs: O monitoramento deverá ser realizado à montante e à jusante do lançamento. Quanto à localização dos pontos de amostragem, recomenda-se que o ponto de montante seja num trecho de rio sem influência da atividade industrial e outro à jusante do empreendimento.

d.2. Para instalações industriais situadas a montante de ambientes hídricos com características deposicionais (rios, reservatórios e lagos), necessita-se complementar o monitoramento de águas superficiais com a matriz sedimento.

| Período de realização | Outubro (estação seca) |
|-----------------------|--|
| Parâmetros | granulometria, sólido total, sólido volátil, umidade, Pb, Sb, As, Sn, Se e Zn, oxigênio dissolvido e pH da água intersticial |
| Frequência | Anual |

Os resultados obtidos deverão ser comparados com os limites de TEL e PEL (CCME, 1999).

e. Monitoramento da qualidade do solo

e.1. O número de pontos, bem como sua localização, dependerá do plano de monitoramento elaborado pela indústria, que deverá considerar a localização das fontes de poluição, características do meio físico (em especial direção dos ventos), caracterização inicial e uso e ocupação do solo do entorno. No caso de empreendimentos nos quais foi constatada contaminação o plano deverá ser adequado à etapa do gerenciamento de áreas contaminadas.

| Período de realização | Outubro (estação seca) |
|-----------------------|---|
| Parâmetros * | pH, Sb, As, Pb, Sn e Ni |
| Frequência | Anual |
| Profundidade | Área externa e interna da indústria: Raspagem (0 -2 cm); 0 - 20 cm e 20 – 40, para solos argilosos; 80 – 100 cm, para solos arenosos. |

*Na primeira campanha deverá ser realizada também a caracterização pedológica do solo da região.

e.2. Apresentar relatório anual, em conjunto com os resultados de monitoramento da vegetação e das águas subterrâneas, incluindo metodologia de coleta das amostras, boletins analíticos assinados pelo responsável técnico, mapa de localização dos pontos de coleta, registro fotográfico da campanha de amostragem e resultados tabelados, considerando a série histórica.

f. Monitoramento da vegetação

f.1. O monitoramento deverá ser realizado de acordo com o Termo de Referência (Anexo D)

| Período de realização | Julho ou Agosto |
|-----------------------|---------------------------------------|
| Parâmetros | Pb |
| Frequência | Anual |
| Amostras | Em pontos externos ao empreendimento. |
| | Folhas lavadas |

* A frequência de amostragem poderá ser alterada futuramente em função do histórico dos resultados obtidos. Será avaliada também em função dos seguintes critérios:

- remanescente de chumbo – média anual;
- desempenho dos sistemas de controle de poluentes atmosféricos;
- resultados de padrão de qualidade do ar;
- procedimentos adotados pela indústria para evitar poeiras fugitivas;
- uso e ocupação do solo no entorno.

f.2. Apresentar relatório anual, em conjunto com os resultados de monitoramento do solo e das águas subterrâneas, incluindo metodologia de coleta das amostras, boletins analíticos assinados pelo responsável técnico, mapa de localização dos pontos de coleta, registro fotográfico da campanha de amostragem, resultados tabelados, considerando a série histórica.

f.3. A depender dos resultados obtidos nos monitoramentos, poderá ser solicitada a avaliação de outros parâmetros, bem como ser reavaliado o plano de monitoramento.

g. Monitoramento da qualidade das águas subterrâneas

g.1. As análises de águas subterrâneas deverão ser feitas nas amostras íntegras, sem filtração ou qualquer outra alteração a não ser o uso de preservantes, com exceção dos metais que deverão contemplar também a série dissolvida. A coleta, preservação e análise das amostras deverão seguir os procedimentos descritos em normas técnicas vigentes, da CETESB e da ABNT.

g.2. No caso de não conformidade em relação aos padrões, a indústria fará o rastreamento da amostras, devendo apresentar justificativa e novos resultados em até 60 (sessenta) dias. No caso de empreendimentos nos quais for constatada contaminação o plano deverá ser adequado à etapa do gerenciamento de áreas contaminadas.

| Período de realização | Abril e Outubro |
|-----------------------|--|
| Parâmetros | Sb, As, Pb, Sn, Ni, Se, Zn, sulfatos, pH, condutividade elétrica, turbidez, alcalinidade, nível d'água, fenol* e B** |
| Frequência | Semestral |

** No caso de empresas que utilizem resina fenólica;

** No caso de empresas que utilizem fibras de vidro em grelhas estampadas.

g.3. Apresentar relatório anual, em conjunto com os resultados de monitoramento do solo e de vegetação, incluindo metodologia de coleta, boletins analíticos, mapa de localização dos pontos de coleta, registro fotográfico da campanha de amostragem, resultados tabelados, considerando a série histórica.

g.4. A depender dos resultados obtidos nos monitoramentos, poderá ser solicitada a avaliação de outros parâmetros, bem como ser reavaliado o plano de monitoramento.

g.5. As auditagens serão realizadas, preferencialmente, em períodos definidos pelas Agências e não pelo compartilhamento de amostras.

h. Ruído e vibrações – Os níveis de ruído produzidos pela atividade industrial do empreendimento deverão atender aos padrões estabelecidos pela Norma NBR 10.151 - "Avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade", da ABNT (versão ano 2000), conforme Resolução CONAMA nº 01 de 08/03/90, retificada em 16/08/90. A vibração proveniente da atividade industrial do empreendimento deverá atender ao disposto na

Decisão de Diretoria nº 215/2007/E, de 07/11/2007, publicada no Diário Oficial do Estado de São Paulo em 26/03/2009 (pág. 38).

i. Apresentar plano de gerenciamento de resíduos sólidos, contendo informações sobre todos os resíduos gerados: quantidades, descrição, caracterização, classificação, minimização, segregação, acondicionamento, armazenamento, transporte, tratamento e destinação final.

Renovação de licença de operação

Na Licença de Operação concedida a partir de 04/12/2002, data de publicação do Decreto Estadual nº 47.397, o prazo de validade está estabelecido em função do fator de complexidade W, o qual varia de 1 a 5 de acordo com a atividade. A renovação dessa licença deverá ser requerida com antecedência de 120 dias, contados da data da expiração de seu prazo de validade.

A documentação necessária para condução do processo relativa a esta fase do licenciamento está relacionada no site da CETESB (www.cetesb.sp.gov.br), devendo também ser apresentada comprovação do cumprimento das exigências técnicas formuladas nas licenças anteriores, bem como adequar o Plano de Melhoria Ambiental baseado em *benchmarking* elaborado pela CETESB entre todas as empresas do estado.

Empreendimentos que não tenham realizado investigação de passivos ambientais ou o monitoramento da qualidade do solo, água subterrânea e vegetação deverão:

- Apresentar relatório de Avaliação Preliminar e de Investigação Confirmatória;
- Realizar a caracterização da vegetação, considerando Termo de Referência do anexo D.

Para os casos onde o monitoramento da qualidade do solo indicar que os valores orientadores de prevenção foram ou estão no limiar de serem ultrapassados, a renovação da licença de operação estará condicionada a verificação da adequação do programa de monitoramento, cujo programa deve ser realizado de acordo com os procedimentos estabelecidos no presente documento, e à redução das emissões que efetivamente contribuem para esta contaminação.

Para os casos onde o monitoramento da qualidade do solo mostre que os valores de intervenção foram, ou estão no limiar de serem ultrapassados, a renovação da licença de operação só poderá ser concedida se existirem ações efetivas de remediação que garantam a redução a curto prazo das concentrações verificadas no solo e que as emissões que efetivamente contribuem para esta contaminação sejam reduzidas de forma a garantir que os valores de intervenção não sejam ultrapassados.

A partir da segunda renovação da Licença de Operação, caso os resultados das amostragens em chaminé apresentem-se inferiores ao valor correspondente a 50% dos limites máximos de emissão previstos neste procedimento, o monitoramento poderá ser realizado em sistema de automonitoramento.

Obs.: Caso ocorra o acréscimo de emissões gasosas de novas fontes de poluição no(s) equipamento(s) de controle de poluentes anteriormente avaliado(s), o emprego de sistema de automonitoramento será reavaliado pela CETESB.

Em função das características do empreendimento e do meio em que a indústria está localizada será acordada entre a CETESB e cada uma das indústrias a agenda de melhorias.

Desativação de unidades

Atender o disposto no artigo 5º do Decreto Estadual nº 47.400, de 04/12/2002, bem como o disposto no artigo 29 da Lei Estadual nº 13.577, de 08/07/2009.

ANEXOS

Anexo A – Descrição das etapas de produção de uma fábrica de baterias automotiva de chumbo ácido.

Anexo B – Termo de Referência para caracterização inicial da qualidade do solo, água subterrânea e vegetação em empreendimentos novos.

Anexo C – Exemplos de cálculo da vazão máxima de lançamento de um efluente com determinado teor de chumbo, de forma a atender o padrão de qualidade do corpo receptor.

Anexo D – Termo de Referência para monitoramento de vegetação.

Anexo E – Termo de Referência para Elaboração de Plano de Monitoramento de Emissões Atmosféricas (PMEA - Jan/2010) - Decisão de diretoria nº 010/2010/P, de 12 de janeiro de 2010.

ANEXO A - Descrição das etapas de produção de uma fábrica de baterias automotiva de chumbo ácido

Para efeito desta Instrução, ficam definidos:

1. ACUMULADORES CHUMBO-ÁCIDO:

Conhecidos como baterias chumbo-ácido, são sistemas que possuem capacidade de transformar energia química em energia elétrica utilizando como matéria-prima o metal chumbo e seus óxidos na presença de ácido sulfúrico.

2. ETAPAS DO PROCESSO PRODUTIVO

Refino de chumbo

Neste processo as impurezas do banho metálico de chumbo são removidas via reações químicas provocadas pela introdução de reagentes específicos. A reação espontânea de oxidação (reação do metal com gás oxigênio) não é considerada como uma reação pertencente ao processo de refino. Os produtos das reações químicas envolvidas neste processo são sólidos com densidades menores que o chumbo líquido de forma a flutuarem sobre o banho. Esta característica permite que estes produtos sejam retirados por escumadeiras e por isto são denominados de escumas e borras (pode-se encontrar ainda o termo oriundo do inglês “dross”). Um exemplo deste processo é a remoção do conteúdo final de cobre pela adição de enxofre formando o sólido sulfeto de cobre (CuS) ou ainda a remoção de bismuto e prata pela introdução de uma liga binária Ca-Mg que formam compostos intermetálicos com estes metais. O grande problema associado ao processo de refino é que a retirada dos produtos acabam levando consigo muito metal de alto valor agregado.

Produção de Grades

A produção de grades ocorre basicamente por dois tipos de processos: fundição convencional e fundição contínua. O processo em geral basicamente se caracteriza pela fundição de lingotes de ligas de chumbo em cadinhos apropriados através de um sistema de aquecimento por Gás Liquefeito de Petróleo – GLP.

Fundição convencional de grades

Na produção de grades por fundição convencional os lingotes das ligas de chumbo liquefeitos são transferidos e dosados nos moldes (forma da grade) que após o preenchimento dos espaços vazios sofre resfriamento ocorrendo a solidificação e a formação da grade. A desmoldagem é a etapa final do processo de produção das grades. Os resíduos deste processo são coletados e direcionados para o sistema de filtro de tecido.

Fundição contínua de grades

O processo de fundição contínua consiste em um mecanismo/dispositivo capaz de injetar chumbo líquido em um molde rotativo, onde se encontra gravado o desenho da grade. Logo após a injeção do chumbo no molde, a grade esta pronta para ser laminada (acerto da espessura) ou enrolada em carretel e estocada. O processo de laminação só se faz necessário para as grades que serão utilizadas para fazer placas positivas. Os resíduos deste processo são coletados e direcionados para o sistema de filtro de tecido.

Produção de fita laminada de chumbo

O processo se inicia com a fundição de lingotes de chumbo através de um sistema de aquecimento por GLP. O chumbo líquido é transferido para uma máquina laminadora que possui um cabeçote responsável pelo resfriamento do chumbo. Sob este processo barras contínuas são formadas. Na etapa seguinte as barras de chumbo são passadas por cilindros que têm a função de imprimir diversos níveis de compactação e espessuras resultando na produção de lâminas de chumbo com estruturas isentas de porosidades e falhas. A utilização deste tipo de laminado aumenta o desempenho e vida útil da bateria. Os resíduos são coletados e direcionados para o sistema de filtro de tecido.

Produção de peças de chumbo

O processo é semelhante ao de produção de grades, diferenciando-se pelos formatos dos moldes e também quanto ao uso de coquilhas para moldagem para produção de peças específicas (exemplo terminais) que serão utilizadas no processo de montagem da bateria. Assim como no processo de fabricação de grades, os resíduos são coletados e direcionados para o sistema de filtro de tecido.

Produção do óxido de chumbo

Em princípio o óxido de chumbo pode ser produzido por qualquer método onde pequenos pedaços de chumbo possam ser oxidados na presença de oxigênio a elevadas temperaturas. Na prática são utilizados basicamente dois processos: pulverização de esferas ou blocos de chumbo em um equipamento denominado de moinho de bolas ou distribuição do metal de chumbo líquido em altas temperaturas denominado processo de Barton.

Processo de Moinho de Bolas

O chumbo após ser fundido por meio de um sistema de aquecimento por GLP (Gás Liquefeito de Petróleo) é solidificado em “pequenos cilindros” de chumbo. O pó de chumbo (PbO) é produzido via o atrito entre os pequenos cilindros que liberam particulados de chumbo que são parcialmente oxidados pelo oxigênio do ar. O pó de chumbo assim formado é separado em frações mais finas e mais grossas de grãos onde as partículas de maiores granulometrias retornam para o moinho para novo processamento. Sob este processo a composição do pó de chumbo produzido é basicamente de PbO tetragonal (tet-PbO). Um sistema de silo, com calha vibratória, comandado por célula de carga, alimenta automaticamente os moinhos, encaminhando o pó de chumbo para os silos de estocagem através de elevador de canecas. O processo é fechado e dotado dos controles de poluentes filtro-ciclone, filtro de tecidos, pré-filtro e filtros absolutos independentes. O calor desprendido da reação de oxidação causa um aumento na temperatura de forma que em geral os moinhos de bolas, dependendo de suas geometrias construtivas, operam em intervalo de 70 à 190°C. Muitas vezes é necessário resfriar o equipamento via ar ou água para evitar o calor excessivo. Este processo possui captação de poluentes com direcionamento para o sistema de filtro de tecido

Processo tipo Barton

Este é um processo térmico de produção de óxido de chumbo onde um volume de chumbo derretido escorre para dentro de um reator. As gotas de chumbo que se solidificam caem dentro de um recipiente aquecido que contém uma espécie de pá de agitação. Uma corrente de ar, em seguida, oxida uma parcela do chumbo, transportando as partículas finas (uma mistura de óxido de chumbo e chumbo metálico) para um reservatório. Enquanto a reação com oxigênio acontece, a temperatura é mantida por esta oxidação. Sob estas condições de temperatura, o pó contém menos chumbo metálico do que o produzido pelo moinho de bolas. Este processo gera três tipos de óxidos; o tetragonal de chumbo (tet-PbO), o óxido ortorrômbico de chumbo (ort-PbO) e pequenas quantidades de minio ou chumbo vermelho (Pb3O4). Este tipo de processo produz óxidos de chumbo com granulometrias médias inferiores às obtidas via moinhos de bolas.

Sistema de preparo de massa/pasta

O sistema de preparo da massa pode ser por processo descontínuo ou contínuo, sendo o primeiro geralmente o mais empregado. A operação do processo descontínuo se inicia com a pesagem dos reagentes. A preparação da massa consiste na adição de uma quantidade adequada de solução de ácido sulfúrico e água dentro de um misturador (maseira) que já contém determinada quantidade de óxido de chumbo, sendo necessária a adição de alguns aditivos para a produção de placas negativas. Durante o processo de mistura ocorre forte liberação de calor devido às fricções entre as partículas e devido às reações químicas presentes. A temperatura da pasta em geral não deve exceder de 65°C,- por esta razão geralmente as maseiras possuem sistema de refrigeração. A maseira é composta de célula de carga que automaticamente faz a dosagem das quantidades dos componentes necessários para a produção da pasta. A maseira é fechada e possui sistema de captação de resíduos que são transferidos para o lavador de gases ou filtro de mangas.

Empastamento de grade fundida

As grades de chumbo fundidas são posicionadas na máquina tipo empastadeira que deposita camadas de pastas sobre as grades. Em seguida estes sistemas são secados através de uma estufa contínua resultando nas placas das baterias. O processo possui captadores de resíduos que são direcionados para o sistema de filtro.

Empastamento de grade fundida (continuamente)

Este processo é semelhante ao empastamento de grade laminada. As grades fundidas são posicionadas na linha de empastamento contínuo onde primeiramente recebem uma camada de pasta que recobre suas superfícies. Em seguida as grades empastadas recebem em suas fases, inferiores e superiores, uma camada de papel que evita perda de material ativo, logo em seguida acontece o corte, gerando as placas individuais que deverão ser secadas através da estufa contínua. Todo este processo possui captadores de resíduos que são direcionados para o sistema de filtro de tecido.

Empastamento de grade laminada / expandida ou fundida (continuamente)

A lâmina de Chumbo é posicionada na linha de empastamento contínuo onde primeiramente passa pelo processo mecânico de expansão transformando-a em grade. Uma camada de pasta é depositada sob a grade recobrindo sua superfície. Uma camada de papel é aplicada nas duas faces da grade para evitar perda de material. Após este procedimento acontece o corte, gerando as placas que em seguida serão secadas através de uma estufa contínua. Todo este processo possui captadores de resíduos que são direcionados para o sistema de filtro de tecido.

Cura de placas

O processo de cura consiste na conversão de placas empastadas úmidas para placas secas, livres de rachaduras, coesas e com boa adesão da massa com a grade. Durante este processo dois fenômenos ocorrem simultaneamente: perda de água por evaporação, formando os vazios que darão a porosidade final das placas. A cura pode ocorrer por diferentes processos:

1. as placas são suspensas individualmente em prateleiras com pequenas separações entre elas. As placas são assim submetidas a um fluxo de ar seco e finalmente aquecidas em câmaras, estufas estáticas totalmente fechadas com controle de temperatura, tempo e umidade.
2. as placas são penduradas em ganchos e se movem através de um túnel no qual a temperatura é elevada e a umidade é removida.
3. As placas sofrem um processo de rápida secagem por aquecimento de um fluxo de gás aquecido ou por calor oriundo de fontes de infravermelho de forma tal que elas podem ser colocadas umas sobre as outras à uma altura de 20 à 30 cm sem sofrerem processo de aderência entre elas. As placas são cobertas para evitar formação de rachaduras por passarem muito rapidamente pelo processo de resfriamento.
4. As pacas são imersas em solução de ácido sulfúrico (ou borrifadas com esta solução) para formar espessos filmes de sulfato de chumbo sobre suas superfícies. Esse tipo de processo é mais freqüentemente utilizado na produção de placas tubulares. No caso de placas formadas por empastamento sobre a grade este tipo de tratamento pode ser utilizado com soluções diluídas de ácido sulfúrico para retardar o processo de rachaduras durante a secagem.

As placas obtidas por um adequado processo de cura podem ser manuseadas livremente sem criar nenhum problema de queda do material ativo, além de apresentarem composições químicas quase que inteiramente livres de chumbo metálico e assim podem

neste estado serem guardadas por tempo indeterminado.

Processo de Formação das Placas (Montagem de baterias)

O processo de formação converte a pasta não-formada em um material quimicamente carregado. Esta etapa ocorre através de reações eletroquímicas das placas com uma solução de ácido sulfúrico, produzindo nas placas positivas o dióxido de chumbo (PbO2) e nas placas negativas o chumbo metálico esponjoso (Pb).

Os processos de formação podem ocorrer basicamente de duas formas:

1. as placas de uma mesma polaridade, individualmente ou em grupos, são imersas em tanques onde são submetidas aos processos eletroquímicos de formação. Este processo é conhecido como processo de formação em tanques. Após esta etapa as placas seguem para o processo de montagem.
2. as placas de ambas polaridades são dispostas convenientemente nas próprias caixas plásticas que são usadas para produção final das baterias. Este processo é conhecido como formação em caixa. Neste caso o processo de formação ocorre após o processo de montagem das baterias. As baterias são posicionadas em bancadas em forma de cubas com refrigeração em circuito fechado e conectadas aos carregadores elétricos que proporcionaram a realização das transformações eletroquímicas desejadas.

Montagem das baterias

No processo de montagem, inicialmente as placas (positivas ou negativas) são intercaladas e separadas por um envelope de polietileno, formando blocos de placas ou pacotes. Em seguida são transferidos para a máquina "COS" que faz a solda unindo as placas através de um conector. Os conjuntos, então, são inseridos em caixas plásticas que seguem para o processo automático de montagem que consiste na execução das seguintes operações:

- a. teste curto circuito;
- b. solda intracelular,
- c. teste de solda entre elementos e teste de solda dos pólos;
- d. selagem da tampa na caixa
- e. teste de selagem da tampa plástica;
- f. teste de vazamento (estanqueidade) e
- g. gravação de código para rastreabilidade.

Ao longo de todo o processo existem captadores de resíduos que são direcionados para o sistema de filtros de tecido.

ANEXO B – Termo de referência para caracterização inicial da qualidade do solo, água subterrânea e vegetação em empreendimentos novos

1. CARACTERIZAÇÃO DO ENTORNO DO EMPREENDIMENTO

Deverão ser apresentadas plantas planialtimétricas do empreendimento com a escala mínima de 1:2.000, com referências planas da projeção cartográfica UTM, datum horizontal SAD-69, abrangendo o entorno até 500 m dos limites do empreendimento, trazendo as informações:

- uso e ocupação do solo;
- localização de nascentes e olhos d'água;
- localização de corpos d'água superficiais;
- residências;
- matas nativas remanescentes;
- unidades de conservação incidente;
- acessos ao local e
- descrição da vizinhança

2. CARACTERIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Deverá ser realizada a avaliação da hidrogeoquímica local, sendo que para tanto, a água do aquífero freático deverá ser amostrada em poços de monitoramento instalados segundo norma técnica vigente ou por meio de métodos não permanentes.

O plano de amostragem deverá considerar os itens abaixo:

- a. O número de sondagens e de poços de monitoramento a serem instalados, suas localizações e as posições dos filtros dependerá da geologia local, do estudo hidrogeológico e do modelo conceitual desenvolvido para a área, devendo possibilitar a obtenção de informações representativas da potenciometria e da qualidade da água antes do início da operação do empreendimento.
- b. a coleta de amostras de água subterrânea deverá seguir os procedimentos descritos em normas CETESB e ABNT em vigência.
- c. As amostras devem ser analisadas para os seguintes parâmetros: pH, condutividade elétrica, alcalinidade, dureza total, sólidos totais, sólidos totais dissolvidos, carbono orgânico total, alumínio, antimônio, arsênio, bário, boro, cádmio, cálcio, chumbo, cloreto, cobre, cromo, ferro, fluoreto, magnésio, manganês, mercúrio, níquel, nitrogênio amoniacal, nitrogênio nitrito, nitrogênio nitrato, nitrogênio Kjeldahl total, potássio, sódio e sulfato.
- d. Outras substâncias poderão ser requeridas a critério do órgão ambiental, desde que tecnicamente justificado.
- e. As análises de águas subterrâneas deverão ser feitas nas amostras íntegras, sem filtração ou qualquer outra alteração a não ser o uso de preservantes, com exceção dos metais que deverão contemplar também a série dissolvida. A coleta, preservação e análise das amostras deverão seguir os procedimentos descritos em normas técnicas vigentes, da CETESB e da ABNT.
- f. Deverão ser apresentados resultados de brancos de campo e laboratório.
- g. Os resultados devem ser comparados com os Valores Orientadores para água subterrânea e os padrões de potabilidade da Portaria 518/04 do Ministério da Saúde e suas atualizações.

3. CARACTERIZAÇÃO DO SOLO

A caracterização do solo deverá ser realizada com base no histórico de uso e ocupação do local, considerando uma faixa de 100 metros de largura a partir dos limites do empreendimento.

O plano de amostragem deverá considerar os itens a seguir.

- a. Os locais amostrados deverão ter seu georreferenciamento descrito por coordenadas planas e respectivo fuso da projeção cartográfica UTM, para o datum horizontal SAD-69.
- b. Amostras compostas deverão ser coletadas para a camada de 0 a 20 cm.
- c. Amostras simples deverão ser coletadas para as camadas de 0-20 cm e 20-40 cm para solos argilosos; e camadas de 0-20 cm e 80-100 cm para solos arenosos.
- d. A definição do número de amostras deve seguir os critérios para avaliação de passivo ambiental.
- e. Executar nas amostras a classificação textural do solo.
- f. Determinar nas amostras o pH e as seguintes substâncias químicas: antimônio, arsênio, bário, cádmio, chumbo, cobre, cromo, estanho, mercúrio, níquel e zinco, utilizando as metodologias de extração 3050 ou 3051, descritas no manual SW846 - Test Methods for Evaluating Solid Waste, Physical/Chemical Methods da United States Environment Protection Agency (USEPA) (SW-846 on line).
- g. Outras substâncias poderão ser requeridas a critério do órgão ambiental, desde que tecnicamente justificado.
- h. Os resultados devem ser comparados com os Valores Orientadores para solo.

4. VEGETAÇÃO

A caracterização inicial da concentração de chumbo na vegetação tem como objetivo o diagnóstico preliminar na área de influência no entorno da indústria a partir da análise desse elemento em amostras foliares.

Para tal, deverá ser elaborado um plano de amostragem com base nas seguintes informações: planta industrial e suas unidades, histórico do uso e ocupação do solo, reconhecimento das espécies vegetais e dos bens a proteger e direção dos ventos. As informações devem ser obtidas para um raio de 500m dos limites do empreendimento.

O plano de amostragem deverá conter minimamente:

- a. Pontos de coleta considerando as direções Norte, Sul, Leste e Oeste, internos e externos aos limites do empreendimento em um raio de 500m, que deverão ter seu georreferenciamento descrito por coordenadas planas e respectivo fuso da projeção cartográfica UTM, para o datum horizontal SAD-69 e plotados em planta planaltimétrica com escala 1:1.000 ou maior, compatível com o tamanho do empreendimento.

b. Amostrar mais de uma espécie vegetal, incluindo preferencialmente as mais representativas e comestíveis da área a ser investigada, devendo ser identificadas (nome popular e científico). Indivíduos vegetais de ciclo de vida longo devem ser marcados por meio de lacres ou placas, para o futuro monitoramento.

c. Apresentar registro fotográfico.

O coletor deve usar luvas descartáveis para procedimento, de látex e atóxica, de forma a prevenir a contaminação dérmica por substâncias presentes na amostra e/ou a própria contaminação da amostra.

Coletar folhas maduras, não danificadas e em quantidade suficiente para a análise. Em caso de folhas longas, cortar as extremidades e descartá-las. Acondicionar as amostras individualmente em saco de papel branco identificados com a data de coleta, nome da espécie e ponto de amostragem. Não utilizar embalagens plásticas para acondicionamento das amostras.

A lavagem das folhas será feita com chumaço de algodão ou esponja de poliuretano macia embebido com água destilada/deionizada, esfregando suavemente sobre ambas as superfícies, várias vezes. Em folhas de características rugosas, com micro pêlos, espículas ou espinhos o uso do algodão é inviável, pois adere à folha.

O tempo decorrido entre a coleta e a chegada das amostras ao laboratório, onde serão processadas, não deve ser superior à 48hs. Se isso não for possível, acondicionar os sacos de papel com as amostras, dentro de saco(s) plástico(s) aberto(s) ou contendo furos e armazenar em refrigerador.

A lavagem das folhas será feita com chumaço de algodão ou esponja de poliuretano macia embebido com água destilada/deionizada, esfregando suavemente sobre ambas as superfícies, várias vezes. Em folhas de características rugosas, com micro pêlos, espículas ou espinhos o uso do algodão é inviável, pois adere à folha.

Esse procedimento é repetido com outro chumaço de algodão, embebido em solução diluída a 0,1% de detergente neutro para laboratório. A lavagem é finalizada com a imersão da amostra em água destilada/deionizada por 30 segundos. A água e os chumaços de algodão devem ser descartados a cada lavagem. No caso da esponja, lavá-la com abundância de água destilada/deionizada antes de utilizá-la em outra amostra.

Após a lavagem, para a remoção do excesso de água pressionar suavemente a amostra com papel de filtro de laboratório.

Em seguida, acondicionar as amostras em sacos de papel, e deixar secando até massa constante, em estufa de circulação forçada, com temperatura controlada entre 60-70oC.

Utilizar o método de digestão ácida em microondas EPA 3052 e determinação analítica de chumbo por meio de método espectrométrico.

O valor de referência de qualidade para as amostras foliares é de 2 mg kg-1 de peso seco para a área externa do empreendimento. A necessidade de um valor para a qualidade da vegetação coletada em área interna do empreendimento será estudada e definida posteriormente.

O relatório deverá conter informações sobre todas as etapas desenvolvidas, planta planaltimétrica com os pontos de coleta, resultados analíticos tabelados, boletins analíticos, registro fotográfico, conclusões e ART dos profissionais responsáveis.

5. REFERÊNCIAS

KABATA-PENDIAS, A. *Trace Elements in Soils and Plants*, 3o.Ed., CRC Press, USA, 2000, 413 p.

DA SILVA, F. C. (Ed.), *Manual de Análises Químicas de Solos, Plantas e Fertilizantes*, 2ª Ed., EMBRAPA, 2009, 624 p.

6. RELATÓRIO

O relatório deverá conter informações sobre todas as etapas desenvolvidas, planta planaltimétrica com os pontos de coleta, resultados analíticos tabelados (caso haja resultados em série histórica também tabelar), boletins analíticos, conclusões e medidas tomadas na área, caso identificado impacto, fotos das campanhas de coleta e ART dos profissionais responsáveis pela elaboração do relatório.

ANEXO C – Exemplos de cálculo da vazão máxima de lançamento de um efluente com determinado teor de chumbo, de forma a atender o padrão de qualidade do corpo receptor.

1. EXEMPLO 1

Premissas

- Despejo com vazão contínua durante 24 horas/dia
- Lançamento em corpo receptor classe 2;

Dados básicos

- Vazão do corpo receptor: $Q(7,10) = 5000 \text{ m}^3/\text{dia}$;
- Concentração de chumbo no corpo receptor a montante do lançamento: $cm = 0,002 \text{ mg/L}$ (Limite de Quantificação);
- Concentração de chumbo máxima permitível a jusante do lançamento: $cj = 0,01 \text{ mg/L}$ (Padrão de Qualidade para rios classe 2, conforme Art. 15 da resolução CONAMA n.º 357/05);
- Vazão do despejo: $Qd = 50 \text{ m}^3/\text{dia}$; e
- Concentração de chumbo no despejo lançado: $cd \text{ (mg/L)}$

Solução

Efetuando o balanço de massa no ponto de lançamento, temos a seguinte equação:

$$(Q(7,10) + Qd) \cdot cj = Q(7,10) \cdot cm + Qd \cdot cd$$

Substituindo os valores:

$$(5000 + 50) \cdot 0,01 = 5000 \cdot 0,002 + 50 \cdot cd$$

Resulta em uma carga de $(Qd \cdot Cd)$ de 0,0405 kg de Pb/dia, correspondendo a uma concentração cd de 0,81 mg de Pb/L. Como o Padrão de Emissão é de 0,5 mg de Pb/L (Art. 34 da Resolução CONAMA n.º 357/05), a carga remanescente do despejo tratado será:

$$Qd \cdot cd = (50 \cdot 0,5)/1000 = 0,025 \text{ kg Pb/dia}$$

Neste caso, as águas pluviais poderão contribuir, para que seja obedecido o Padrão de

Qualidade, com uma carga máxima de 0,0155 kg de Pb/d (0,0405 – 0,025), o que corresponde a uma vazão de 31 m³/dia, considerando que as mesmas também deverão obedecer aos Padrão de Emissão (0,5 mg de Pb/L).

No caso do despejo industrial tratado apresentar uma concentração de Pb inferior ao Padrão de Emissão (0,35 mg/L, por exemplo), a carga correspondente será de 0,0175 kg Pb/dia (50.0,35/1000). Assim, as águas pluviais poderão contribuir com uma carga máxima de 0,023 kg de Pb/dia (0,405-0,0175).

Neste caso, se as águas pluviais tiverem uma concentração de 0,5 mg/L (concentração do Padrão de Emissão, será possível lançar, no máximo, 46 (0,026/0,5 . 10-3) m³ de águas pluviais por dia.

Importante: No caso da indústria não ter descarte durante 24 horas dia, o balanço de massa deverá considerar a vazão horária do período de funcionamento da empresa ou de descarga do efluente tratado.

Exemplificando

- a. Período de descarte do efluente tratado: 8 horas/dia;
- b. Vazão do despejo: 6,25 m³/h (50 m³/dia); e
- c. Vazão crítica do corpo receptor: 208,33 m³/h (5000 m³/dia).

2. EXEMPLO 2

Premissas

- Despejo com vazão contínua durante 24 horas/dia; e
- Lançamento em corpo receptor classe 2;

Dados básicos

- Vazão do corpo receptor: $Q(7,10) = 5000 \text{ m}^3/\text{dia}$;
- Concentração de chumbo no corpo receptor a montante do lançamento: $cm = 0,007 \text{ mg/L}$;

- Concentração de chumbo máxima permitida a jusante do lançamento: $c_j = 0,01 \text{ mg/L}$ (Padrão de Qualidade para rios classe 2, conforme Art. 15 da resolução CONAMA n.º 357/05);
- Vazão do despejo: $Q_d = 50 \text{ m}^3/\text{dia}$; e
- Concentração de chumbo no despejo lançado: $c_d = 0,31 \text{ mg/L}$.

Solução

Efetuada o balanço de massa no ponto de lançamento, temos a seguinte equação:
 $(Q(7,10) + Q_d) \cdot c_j = Q(7,10) \cdot c_m + Q_d \cdot c_d$

Substituindo os valores

$(5000 + 50) \cdot 0,01 = 5000 \cdot 0,007 + 50 \cdot c_d$

Resulta que, para não desequilibrar o corpo receptor, corresponde a uma carga máxima de $(Q_d \cdot c_d) 0,0155 \text{ kg}$ de Pb/dia, o que resulta em uma concentração c_d de $0,31 \text{ mg}$ de Pb/L. Como esta é a concentração de chumbo do despejo tratado, não há possibilidade de lançar qualquer água pluvial com concentrações de chumbo superiores ao Padrão de Qualidade ($0,01 \text{ mg Pb/L}$).

No caso do despejo industrial tratado apresentar concentrações inferiores de Pb de ($0,25 \text{ mg/L}$, por exemplo), a carga correspondente será de $0,0125 \text{ kg Pb/dia}$ ($50 \cdot 0,25/1000$). Assim, as águas pluviais poderão contribuir com uma carga máxima de $0,003 \text{ kg}$ de Pb/dia ($0,0155 - 0,0125$).

Neste caso, se as águas pluviais tiverem uma concentração de $0,5 \text{ mg/L}$ (Padrão de Emissão), será possível lançar, no máximo, $6 \text{ m}^3/\text{dia}$ ($0,003/0,5 \cdot 10^{-3}$) m^3 de águas pluviais por dia.

Caso as águas pluviais tenham a mesma concentração de chumbo dos despejos tratados ($0,25 \text{ mg}$ de Pb/L) será possível lançar uma vazão de $12 \text{ m}^3/\text{dia}$ de águas pluviais ($0,003/0,25 \cdot 10^{-3}$).

ANEXO D - Termo de referência para monitoramento de vegetação

1. MONITORAMENTO DA VEGETAÇÃO

O plano de monitoramento tem como objetivo proteger a qualidade ambiental do entorno, por meio de análises químicas de chumbo em amostras foliares e, caso necessário, propor ações de prevenção e controle da poluição.

A elaboração desse plano deve ser realizada com base na planta industrial e suas unidades, nas fontes de emissão, no histórico do uso e ocupação do solo, no reconhecimento das espécies vegetais e dos bens a proteger presentes no entorno e direção dos ventos. As informações devem ser obtidas para um raio de 500m dos limites do empreendimento.

O plano de monitoramento deverá conter minimamente:

- Pontos de coleta considerando as direções Norte, Sul, Leste e Oeste, externos aos limites do empreendimento em um raio de 500m, que deverão ter seu georreferenciamento descrito por coordenadas planas e respectivo fuso da projeção cartográfica UTM, para o datum horizontal SAD-69 e plotados em planta planaltimétrica com escala 1:2.000 ou maior, compatível com o tamanho do empreendimento.
- Amostrar mais de uma espécie vegetal, incluindo preferencialmente as mais representativas e comestíveis da área a ser investigada, devendo ser identificadas (nome popular e científico). Indivíduos vegetais de ciclo de vida longo devem ser marcados por meio de lacres ou placas, para continuidade do monitoramento ou auditorias.
- Apresentar registro fotográfico.

Nas campanhas de amostragem, o coletor deve usar luvas descartáveis para procedimento, de látex e atóxica, de forma a prevenir a contaminação dérmica por substâncias presentes na amostra e/ou a própria contaminação da amostra.

Coletar folhas maduras, não danificadas e em quantidade suficiente para a análise. Em caso de folhas longas, cortar as extremidades e descartá-las. Acondicionar as amostras individualmente em saco de papel branco identificados com a data de coleta, nome da espécie e ponto de amostragem. Não utilizar embalagens plásticas para acondicionamento das amostras.

O tempo decorrido entre a coleta e a chegada das amostras ao laboratório, onde serão processadas, não deve ser superior à 48hs. Se isso não for possível, acondicionar os sacos de papel com as amostras, dentro de saco(s) plástico(s) aberto(s) ou contendo furos e armazenar em refrigerador.

A lavagem das folhas será feita com chumaço de algodão ou esponja de poliuretano macia embebido com água destilada/deionizada, esfregando suavemente sobre ambas as superfícies, várias vezes. Em folhas de características rugosas, com micro pêlos, espículas ou espinhos o uso do algodão é inviável, pois adere à folha.

Esse procedimento é repetido com outro chumaço de algodão, embebido em solução diluída a 0,1% de detergente neutro para laboratório. A lavagem é finalizada com a imersão da amostra em água destilada/deionizada por 30 segundos. A água e os chumaços de algodão devem ser descartados a cada lavagem. No caso da esponja, lavá-la com abundância de água destilada/deionizada antes de utilizá-la em outra amostra.

Após a lavagem, para a remoção do excesso de água pressionar suavemente a amostra com papel de filtro de laboratório.

Em seguida, acondicionar as amostras em sacos de papel, e deixar secando até massa constante, em estufa de circulação forçada, com temperatura controlada entre 60-70°C.

Utilizar o método de digestão ácida em microondas EPA 3052 e determinação analítica de chumbo por meio de método espectrométrico.

O valor de referência de qualidade para as amostras foliares é de 2 mg kg^{-1} de peso seco para a área externa do empreendimento. A necessidade de um valor para a qualidade da vegetação coletada em área interna do empreendimento será estudada e definida posteriormente.

O relatório deverá conter informações sobre todas as etapas desenvolvidas, planta planaltimétrica com os pontos de coleta, resultados analíticos tabelados (caso haja resultados em série histórica também tabelar), boletins analíticos, fotos das campanhas de coleta, conclusões e medidas tomadas na área, caso identificado impacto, e ART dos profissionais responsáveis.

2. REFERÊNCIAS

KABATA-PENDIAS, A. *Trace Elements in Soils and Plants*, 3ª Ed., CRC Press, USA, 2000, 413 p.
 DA SILVA, F. C. (Ed.) *Manual de Análises Químicas de Solos, Plantas e Fertilizantes*, 2ª Ed., EMBRAPA,

ANEXO E – Termo de Referência Plano Monitoramento Emissões Atmosféricas

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

DECISÃO DE DIRETORIA Nº 010/2010/P, de 12 de janeiro de 2010.

Dispõe sobre o Monitoramento de Emissões de Fontes Fixas de Poluição do Ar no Estado de São Paulo – Termo de Referência para a Elaboração do Plano de Monitoramento de Emissões Atmosféricas (PMEA)

A Diretoria Plena da CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, no uso de suas atribuições estatutárias e regulamentares, e considerando o contido no Relatório à Diretoria nº 001/2010/P, de 12 de janeiro de 2010, que acolhe, **DECIDE**:

I – **APROVAR** o Termo de Referência para a elaboração do Plano de Monitoramento de Emissões Atmosféricas, constante do Anexo que integra esta Decisão de Diretoria.

II - Esta Decisão de Diretoria entra em vigor na data de sua publicação.

III - Publique-se no Diário Oficial do Estado.

Divulgue-se a todas as Unidades da Companhia, pelo sistema eletrônico

Diretoria Plena da CETESB, em 12 de janeiro de 2010.

ANEXO

(a que se refere o inciso I da Decisão de Diretoria nº 010/2010/P, de 12 de janeiro de 2010)

MONITORAMENTO DE EMISSÕES DE FONTES FIXAS DE POLUIÇÃO DO AR NO ESTADO DE SÃO PAULO TERMO DE REFERÊNCIA PARA ELABORAÇÃO DO PLANO DE MONITORAMENTO DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS (PMEA)

1. INTRODUÇÃO

A Resolução nº 382, de 26/12/06 do CONAMA, que "Estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas", dispõe em seus **Artigos 4º e 5º** diretrizes técnicas relativas ao monitoramento de emissões e métodos de amostragem e análise, bem como no seu **Artigo 3º** adota definições referentes às fontes de emissão, aos poluentes que não possuem característica química definida e às unidades e forma obrigatória de expressão de resultados, que são obedecidas neste documento.

Por outro lado, a Lei Estadual nº 997, de 31/05/76 e seu regulamento (Decreto Estadual nº 8.468, de 08/09/76 e suas alterações), exigem dos responsáveis pelas atividades efetivas ou potencialmente poluidoras, entre outras, uma série de regras associadas ao monitoramento e automonitoramento de suas fontes.

O arcabouço técnico-legal relacionado ao monitoramento de emissões de fontes fixas, está normalizado pela CETESB desde março de 2005, por meio do "Termo de Referência para Elaboração do Plano de Monitoramento de Emissões Atmosféricas (PMEA)/versão 01", que serve de base ao presente documento, que deverá ser continuamente revisado, ampliado e tecnicamente aprimorado.

2. CONCEITUAÇÃO E DEFINIÇÕES

Entende-se por monitoramento de emissões atmosféricas a avaliação sistemática de parâmetros físicos e/ou químicos, associados direta ou indiretamente às substâncias sólidas, líquidas ou gasosas, lançadas/dispersas no ar por uma determinada atividade; tal monitoramento está baseado em repetitivas **observações** ou **medidas**, com uma determinada frequência, de acordo com procedimentos documentados e acordados com a CETESB, e realizado para proporcionar uma informação confiável.

Assim sendo, por essa conceituação, distinguem-se os termos **medida** de **monitoramento**, entendendo-se por medida uma avaliação que envolve um conjunto de operações para determinar o valor de uma quantidade de poluentes, implicando a obtenção de um resultado quantitativo individual; já o monitoramento, além de incluir a medida do valor de um parâmetro concreto, exige também o acompanhamento de suas variações, permitindo avaliar o valor verdadeiro do mesmo num intervalo de tempo estabelecido. Em algumas situações, o monitoramento pode referir-se ao simples acompanhamento do parâmetro, sem valores numéricos, isto é, sem medida.

Como extensões dessa conceituação, para monitorar um determinado parâmetro, poderão ser adotadas as seguintes abordagens: Medidas Diretas, Parâmetros Indiretos/Substitutos, Balanços de Massa, Cálculos Estimativos/Estoquiométricos e Fatores de Emissão. A escolha de uma dessas alternativas de monitoramento depende da disponibilidade do método, confiabilidade dos dados e informações e custos.

Em princípio, o uso de Medidas Diretas é mais objetivo, mas não necessariamente mais acurado.

Contudo, em casos onde esse método é complexo, custoso e/ou impraticável, outros poderão ser avaliados para se encontrar a melhor opção de monitoramento de determinado parâmetro. Evidentemente, quando não forem utilizadas Medidas Diretas, por meio do monitoramento contínuo ou descontínuo, a relação entre o método utilizado e o parâmetro de interesse a ser avaliado deve ser demonstrada documentalmente à CETESB.

No contexto do presente documento são adotadas as seguintes definições:

- **Acreditação**: atestação de terceira parte relacionada a um organismo de avaliação da conformidade, comunicando a demonstração formal de sua competência para realizar tarefas específicas de avaliação da conformidade. Representa o reconhecimento formal da competência de um Organismo de Avaliação da Conformidade, ora denominado OAC, para o desenvolvimento de tarefas específicas, segundo requisitos pré-estabelecidos. Neste caso, o OAC refere-se ao Laboratório de Ensaios.

- **Amostragem Isocinética**: amostragem realizada em condições tais que o fluxo de gás na entrada do equipamento de amostragem tenha a mesma velocidade que o fluxo de gás que se pretende analisar. A amostragem é válida somente se o valor encontrado estiver na faixa de 90 a 110 %.

- **Análise**: caracterização da natureza de uma amostra.

- **Automonitoramento**: monitoramento de emissão pelo responsável da própria fonte fixa, devidamente definido e acordado com o CETESB.

- **Balanço de massa**: forma de monitoramento que consiste em quantificar a entrada, a saída, a acumulação, a geração ou a destruição da substância de interesse, calculando, por diferença, a emissão desta para o meio ambiente.

- **Calibração**: conjunto de operações que estabelece, sob condições específicas, as diferenças sistemáticas que podem existir entre os valores do parâmetro a ser medido e aqueles indicados pelo sistema de medição.

- **Capacidade Nominal**: quantidade que uma unidade é capaz de produzir pelo seu projeto nas condições normais de operação.

- **Composto Orgânico Volátil Não Metano (COVNM)**: todo composto orgânico, exceto o metano (CH₄), medido por um método de referência ou determinado por procedimentos estabelecidos pela CETESB.

- **Concentração**: quantidade do poluente no fluxo gasoso, expressa em miligramas por unidade de vazão de gás (mg/Nm^3 e/ou mg/m^3) ou, em correlação volumétrica (ppmv), referida às condições normais de temperatura e pressão (CNTP), em base seca e, quando aplicável, na condição referencial de oxigênio estabelecida.

- **Condições Normais (N)**: condições normais de temperatura e pressão, o que equivale a 1 atm., ou 760 mmHg e 0°C ou a 1 atm., ou 760 mmHg e 273 K ou a 1 atm. ou 760 mmHg e 492 R.

- **Condições Típicas de Operação**: condição de operação da unidade que prevalece na maioria das horas operadas;

- **Controle de emissões**: procedimentos destinados à redução ou à prevenção da liberação de poluentes para a atmosfera;

- **Controle de Qualidade Analítica (CQA)**: conjunto de medidas contidas na metodologia analítica para assegurar que o processo analítico e seus resultados estão sob controle.

• **Emissão:** lançamento na atmosfera de qualquer forma de matéria sólida, líquida ou gasosa;

• **Emissão fugitiva:** lançamento difuso na atmosfera de qualquer forma de matéria sólida, líquida ou gasosa, efetuado por uma fonte desprovida de dispositivo projetado para dirigir ou controlar seu fluxo;

• **Emissão pontual:** lançamento na atmosfera de qualquer forma de matéria sólida, líquida ou gasosa, efetuado por uma fonte provida de dispositivo para dirigir ou controlar seu fluxo, como dutos e chaminés;

• **Enxofre reduzido total (ERT):** compostos de enxofre, medidos como um todo, referindo-se principalmente ao gás sulfídrico e às mercaptanas, expressos como dióxido de enxofre (SO₂)

• **Equipamento de controle de poluição do ar:** dispositivo que reduz as emissões atmosféricas;

• **Erro de medição:** a quantidade pela qual um resultado, observado ou aproximado, difere da verdade ou exatidão. Resultados típicos de uma medida incorreta ou imprecisa de um parâmetro.

• **Fator de emissão:** o valor representativo que relaciona a massa de um poluente específico lançado para a atmosfera com uma quantidade específica de material ou energia processado, consumido ou produzido (massa/unidade de produção), com o objetivo de estimar a emissão.

• **Fluxo Ciclônico:** fluxo gasoso no qual as linhas de fluxo não são paralelas ao eixo longitudinal do duto ou chaminé.

• **Fonte fixa de emissão:** qualquer instalação, equipamento ou processo situado em local fixo, que libere ou emita matéria para a atmosfera, por emissão pontual ou fugitiva;

• **Fontes difusas:** múltiplas fontes de emissão similares distribuídas dentro de uma área definida.

• **Limite de Detecção (LD):** a menor quantidade de um determinado composto detectável por um tipo de análise laboratorial

• **Limite de Percepção de Odor (LPO):** concentração de uma substância no ar ambiente a partir da qual ela passa a ser perceptível pelo olfato humano.

• **Limite de Quantificação (LQ):** a menor quantidade de um determinado composto quantificável por um tipo de análise laboratorial.

• **Limite máximo de emissão (LME):** quantidade máxima de poluentes permissível de ser lançada para a atmosfera por fontes fixas.

• **Material particulado (MP):** todo e qualquer material sólido ou líquido, em mistura gasosa, que se mantém nesse estado, na temperatura do meio filtrante, estabelecida pelo método adotado;

• **Medidas diretas:** determinação quantitativa específica de um composto emitido por uma fonte.

• **Melhor tecnologia prática disponível:** o mais efetivo e avançado estágio tecnológico no desenvolvimento da atividade e seus métodos de operação, o qual indica a sustentabilidade prática disponível de uma particular técnica para providenciar, em princípio, a base para atender o limite de emissão estabelecido para prevenir ou, onde não for praticável, reduzir as emissões e o impacto ao meio ambiente.

• **Monitoramento Contínuo in-situ (ou em linha):** instrumentos de leituras contínuas, em que a célula de medição é colocada no próprio duto, tubulação ou fluxo. Esses instrumentos não necessitam extrair amostras para análise e são normalmente baseadas em propriedade óticas. Manutenção e calibração periódicas desses equipamentos são essenciais.

• **Monitoramento Contínuo on-situ (ou extrativo):** instrumentos de leituras contínuas. Esse tipo de instrumento extrai ao longo da linha de amostragem uma amostra da emissão, a qual é direcionada para uma estação de medição, onde a amostra é então analisada continuamente. A estação de medição pode ser remota (fora do duto), devendo ser tomado cuidado com a integridade da amostra e sua preservação.

• **Óxidos de Enxofre (SO_x):** óxidos de enxofre, expressos em dióxido de enxofre (SO₂);

• **Óxidos de Nitrogênio (NO_x):** óxido de nitrogênio e dióxido de nitrogênio, expressos em dióxido de nitrogênio (NO₂);

• **Plena carga:** condição de operação em que é utilizada pelo menos 90% da capacidade nominal;

• **Substância Interferente:** substância presente no material sob investigação, ou outro, o qual por sua presença induz variações na resposta no sistema de medição

• **Substâncias Inorgânicas Classe I:** somatória de Mercúrio e seus compostos, Tálío e seus compostos e Cádmiio e seus compostos.

• **Substâncias Inorgânicas Classe II:** somatória de Arsênio e seus compostos, Cobalto e seus compostos, Níquel e seus compostos, Selênio e seus compostos e Telúrio e seus compostos.

• **Substâncias Inorgânicas Classe III:** somatória de Antimônio e seus compostos, Cromo e seus compostos, Chumbo e seus compostos, Cianetos e seus compostos, Fluoretos e seus compostos, Cobre e seus compostos, Manganês e seus compostos, Platina e seus compostos, Paládio e seus compostos, Ródio e seus compostos, Vanádio e seus compostos e Estanho e seus compostos.

• **Taxa de emissão:** quantidade em massa de poluente emitido por unidade de tempo, expressa em quilogramas por hora (kg/h) ou grama por segundo (g/s).

• **Técnica Analítica:** Conjunto de procedimentos caracterizado pelo seu princípio científico de medição, utilizados para a determinação do analito de interesse. São exemplos de técnicas analíticas usuais: titrimetria, gravimetria, técnicas eletroanalíticas, cromatografia gasosa, espectrometria, dentre outras.

• **Validação:** confirmação do resultado final de um processo de monitoramento. Envolve tipicamente revisão de todos os passos de obtenção dos dados (como a determinação do fluxo, amostragem, medidas, processamento dos dados, etc.) pela comparação deles com métodos relevantes, normas, boas práticas, estado da arte, etc.

• **Valor estimado:** resultado de uma emissão, usando fator de emissão, cálculos ou parâmetros indiretos.

• **Vazão de Gás:** quantidade de efluente gasoso passando através de um duto ou chaminé por unidade de tempo, expressa em metros cúbico por hora (m³/h) na condição de medição e/ou em metros cúbico por hora, nas condições normais de temperatura e pressão (Nm³/h).

3. MONITORAMENTO DA EMISSÃO SEM MEDIÇÃO DIRETA

3.1. Parâmetros Substitutos

Os Parâmetros Substitutos são quantidades medidas ou calculadas de variáveis físicas e/ou químicas do processo ou da operação da fonte, relacionadas estreita e consistentemente, com as quantidades efetivamente emitidas para o meio ambiente, representando uma avaliação confiável da emissão que está ocorrendo.

Esses parâmetros, que podem ser temperaturas, pressões, vazões, etc, poderão indicar se os padrões de emissão estão sendo ultrapassados, inclusive se de forma permanente e contínua.

Evidentemente essa relação entre o Parâmetro Substituto e a quantidade emitida pela fonte de poluição deve ser claramente demonstrada documentalente

Para utilização eficaz de parâmetros substitutos é necessário que as atividades que geram as emissões a serem monitoradas apresentem Sistemas de Operação e Manutenção adequados, Sistemas de Gerenciamento Ambiental satisfatórios e um conveniente histórico de medidas das emissões disponível.

3.2. Balanço de Massa

O Balanço de Massa pode ser utilizado para estimar emissões para o meio ambiente, tanto de uma atividade, quanto de um processo ou de parte de um equipamento. O procedimento normalmente contabiliza as entradas, acúmulos, saídas e geração ou destruição da substância de interesse, e a diferença do balanço é considerada como a quantidade emitida ao meio ambiente. Esse monitoramento é particularmente útil quando os fluxos de entrada e saída podem ser prontamente caracterizados, o que ocorre freqüentemente para pequenos processos e operações. A seguinte equação pode ser aplicada para estimar emissões mediante o uso de Balanço de Massa:

$$\text{Massa total entrando no processo} = \text{acúmulos} + \text{Massa total saindo do processo} + \text{incerteza} \quad \text{ou,}$$

Para um processo,

$$\text{Entradas} = \text{produtos} + \text{transferências} + \text{acúmulos} + \text{emissões} + \text{incertezas,}$$

onde

- Entrada: todo material usado no processo
- Produto: todo produto, subproduto e material que sai do processo
- Transferências: inclui substâncias lançadas no esgoto, depositadas num aterro e removidas do processo para destruição, tratamento, reciclagem, reprocessamento, recuperação ou purificação
- Acúmulos: material acumulado no processo
- Emissões: lançamentos no ar, na água e solo, incluindo rotineiras e acidentais, e vazamentos.

Evidentemente, essa abordagem somente pode ser aplicada quando as emissões são da mesma ordem de grandeza das entradas e saídas, de tal forma que as quantidades incertas tornam-se desprezíveis.

3.3. Cálculos

Equações teóricas e complexas ou modelos matemáticos poderão ser usados para estimar emissões de processos industriais. Estimativas podem ser realizadas por meio de cálculos baseados nas propriedades físico/químicas das substâncias (por exemplo, pressão de vapor) e em relações matemáticas (por exemplo, Lei do Gás Ideal).

O uso de modelos e cálculos relacionados requer dados de entrada disponíveis. Eles fornecem usualmente uma estimativa razoável, quando os modelos estão baseados em hipóteses válidas e demonstrados por validações prévias, os escopos dos modelos correspondem ao caso estudado e os dados de entrada são confiáveis e específicos para as condições da atividade poluidora.

3.4. Fatores de Emissão

Fatores de Emissão são números que podem ser multiplicados por uma taxa de atividade ou dados de fluxo de uma atividade (tais como produto fabricado, matéria-prima, etc) objetivando estimar as emissões. Eles são aplicados na hipótese de que todas as unidades industriais do mesmo produto têm modelos de emissão similares.

A fórmula genérica é a seguinte:

$$\text{Taxa de emissão (massa por tempo)} = \text{Fator de emissão (massa por unidade de fluxo)} \times \text{Dados de atividade (fluxo no tempo)}$$

O principal critério que afeta a seleção do fator de emissão é o grau de similaridade entre o equipamento ou processo selecionado para aplicação do fator e o equipamento ou processo.

4. MONITORAMENTO DA EMISSÃO COM MEDIÇÃO DIRETA

4.1. Arcabouço Legal / Normativo

Na aplicação deste documento deverão ser atendidas as normas, métodos e resoluções cabíveis adotados pelo CETESB, citadas a seguir e as suas alterações:

4.1.1. Legislação Federal

- Resolução CONAMA 237, de 19/12/1997
- Resolução CONAMA 264, de 26/08/1999
- Resolução CONAMA 316, de 29/10/2002
- Resolução CONAMA 382, de 02/01/2007
- Resolução CONAMA 386, de 02/01/2007

4.1.2. Legislação Estadual

- Lei 997, de 31/05/1976
- Decreto 8468, de 08/09/1976 e suas alterações, em especial os decretos 47.397/2002 e 52.469/07.
- Lei 1817, de 27/10/1978

4.2. Métodos de Coleta e Análise

Em todas as amostragens deverão ser respeitadas as metodologias recomendadas pela CETESB. Casos especiais devem ser previamente discutidos e autorizados antes da realização de qualquer amostragem.

Normas CETESB:

- L9.210 - Análise dos Gases de Combustão Através do Aparelho Orsat – Método de Ensaio (out/90).
- L9.213 - Dutos e Chaminés de Fontes Estacionárias - Determinação de Fluoretos pelo Método do Eletrodo de Ion Específico - Método de Ensaio (setembro/95).
- L9.221- Dutos e Chaminés de Fontes Estacionárias - Determinação dos Pontos de Amostragem -Procedimento (julho/90).
- L9.222 - Dutos e Chaminés de Fontes Estacionárias - Determinação da Velocidade e Vazão dos Gases -Método de Ensaio (maio/92).
- L9.223 - Dutos e Chaminés de Fontes Estacionárias - Determinação da Massa Molecular Seca e do Excesso de Ar do Fluxo Gasoso - Método de Ensaio (junho/92).
- L9.224 - Dutos e Chaminés de Fontes Estacionárias - Determinação da Umidade dos Efluentes - Método de Ensaio (agosto/93).
- L9.225 - Dutos e Chaminés de Fontes Estacionárias - Determinação de Material Particulado - Método de Ensaio (novembro/90).
- L9.226 - Dutos e Chaminés de Fontes Estacionárias – Determinação de Dióxido de Enxofre – Método de Ensaio (março/92)
- L9.227 – Dutos e Chaminés de Fontes Estacionárias – Determinação de Enxofre Reduzido Total (ERT) – Método de Ensaio (março/93)
- L9.228 - Dutos e Chaminés de Fontes Estacionárias - Determinação de Dióxido de Enxofre e de Névoas de Ácido Sulfúrico e Trióxido de Enxofre - Método de Ensaio (junho/92).
- L9.229 - Dutos e Chaminés de Fontes Estacionárias - Determinação de Óxidos de Nitrogênio - Método de Ensaio (outubro/92).
- L9.230 – Dutos e Chaminés de Fontes Estacionárias – Determinação de Amônia e seus compostos – Método de Ensaio (set/93)
- L9.231 – Dutos e Chaminés de Fontes Estacionárias – Determinação de Cloro Livre e Ácido Clorídrico – Método de Ensaio (maio/94)
- L9.232 - Dutos e Chaminés de Fontes Estacionárias - Amostragem de Efluentes para a Determinação de Compostos Orgânicos Semi-voláteis- Método de Ensaio (agosto/90).
- L9.233 - Dutos e Chaminés de Fontes Estacionárias - Determinação de Sulfeto de Hidrogênio – Método de Ensaio (dez/90)
- L9. 234 – Dutos e Chaminés de Fontes Estacionárias – Determinação de Chumbo Inorgânico – Método de Ensaio (out/95)

- L9.240 – Dutos e Chaminés de Fontes Estacionárias – Acompanhamento de amostragem (setembro/95)
- E2.166 – Gasômetro Úmido para Aferição de Medidores de Volume – Calibração : Método de Ensaio (julho 2009)
- E16.030 - Dutos e Chaminés de Fontes Estacionárias - Calibração dos Equipamentos Utilizados na Amostragem de Efluentes - Método de Ensaio (julho 2009).

Métodos da USEPA:

- Method 18 – VOC by GC.
- Method 23 – Dioxin and Furan.
- Method 25A – Gaseous Organic Concentration (Flame Ionization).
- Method 26A – Hydrogen Halide & Halogen - Isokinetic. (Feb/2000).
- Method 29 - Metals Emissions from Stationary Sources. (Feb/2000).
- Method 0030 (EPA SW 846) - Volatile Organic Sampling Train (VOST) for Volatiles.
- Method 101 - Mercury From Chlor - Alkali Plants - Air Streams. (Feb/2000).
- Method 101A - Mercury from Sewage Sludge Incinerators. (Feb/2000).

4.3. COMO MONITORAR

Deverão ser seguidas as metodologias elencadas no item 4.2 deste documento, observando as restrições descritas no Anexo A deste documento.

4.4. FREQUÊNCIA DE MONITORAMENTO

A frequência de coleta para avaliação das emissões por tipo de atividade industrial deverá atender aos critérios contidos no Anexo B deste documento, podendo ser reduzida ou ampliada desde que tecnicamente justificado pela Agência Ambiental da CETESB ou pelo empreendedor. Essa justificativa técnica deverá ser baseada:

- no tipo de poluente, observando a toxicidade e periculosidade
- na localização da fonte, considerando:
 - a proximidade com a população,
 - a qualidade do ar da região, especialmente quando classificada como saturada (moderado, sério e severo) para o poluente alvo, sendo que, no caso de ozônio, os poluentes a serem amostrados serão o NOx e o HCT

Para equipamentos e atividades como incineradores, crematórios, coprocessamento em fornos de clínquer e empresas que processem chumbo, deverão ser respeitados minimamente a frequência de monitoramento estipulada em normas específicas.

A frequência das coletas deverá estar expressa nas exigências técnicas das licenças ambientais ou em outro documento formal da CETESB.

Nos casos em que os resultados estiverem acima do determinado, uma nova amostragem deverá ser repetida, conforme prazo estabelecido pela Agência Ambiental.

Além dos parâmetros sugeridos no Anexo B, deverão ser analisados, no efluente gasoso, os produtos de combustão (análise de Orsat).

Em teste de desempenho de novos equipamentos para a obtenção ou renovação da licença de operação (LO), o atendimento aos padrões estabelecidos deverá ser verificado nas condições de plena carga, isto é, nas condições de operação em que se utilize pelo menos 90% da capacidade licenciada, salvo em situações específicas, devidamente justificadas.

Na avaliação periódica, o atendimento aos limites estabelecidos poderá ser verificado em condições representativas dos últimos 12 (doze) meses de operação, isto é, em condições de operação da unidade que prevaleça na maioria das horas operadas, comprovada por meio de registros operacionais.

Poderá ser exigido monitoramento contínuo em fontes em que se verificar a necessidade de amostragem com frequência inferior a 01 (um) ano, onde a tecnologia reconhecida internacionalmente para monitores contínuos possibilitar a análise do poluente alvo.

Na ocasião da obtenção ou renovação da LO, ou outra situação para aferição de resultados, independente do Monitoramento Contínuo, permanecerá a exigência de amostragem em chaminé para a validação dos dados.

Para se avaliar as emissões da fonte, essa não poderá apresentar emissões fugitivas devido a ineficácia do sistema de exaustão ou vazamentos de gases no sistema de ventilação.

O Plano de Monitoramento das Emissões Atmosféricas (PMEA) deverá ser apresentado quando da solicitação da LO. No caso de renovação da LO, caso não haja alteração do processo licenciado, o interessado apenas deverá informar que o PMEA apresentado anteriormente continua vigente.

5. PLANO DE MONITORAMENTO DAS EMISSÕES ATMOSFÉRICAS – PME A

O Plano de Monitoramento das Emissões Atmosféricas (PMEA) é um documento preparado pelo empreendedor, antes de realizar a amostragem, em que constam a descrição das operações que devem ser avaliadas durante as amostragens. O plano deverá ser encaminhado à CETESB e somente após a sua entrega, poderá ser agendada a amostragem. Deverão constar do PME A pelo menos as seguintes informações:

- Quanto às condições operacionais:

- Descritivo do processo industrial, contendo, no mínimo, fluxograma do processo com as operações unitárias envolvidas, identificando as fontes de emissão e os respectivos pontos de amostragem;
- Forma de alimentação da matéria-prima (quantidade, tempo entre os carregamentos, forma de controle e taxa de alimentação);
- Produção (descrever a capacidade nominal e a previsão, em faixa, durante as coletas);
- Previsão, em faixa, das condições operacionais dos equipamentos produtivos previstas para o período das coletas;
- Tipo e consumo do combustível, bem como características de seus quantificadores de vazão;
- Tempo para a realização das diversas etapas do processo, se houver;
- Vazão de gases na chaminé.

- Quanto ao monitoramento contínuo, se houver:

- Descrição dos procedimentos de monitoramento, bem como a características dos indicadores e registradores utilizados, suas faixas de trabalho e seus locais de instalação na planta..

- Quanto ao sistema de controle de poluentes, se houver:

- Tipo;
- Característica (solução de lavagem, tipo de mangas, etc.);
- Eficiência esperada e/ou garantida pelo fabricante;
- Parâmetros operacionais do equipamento instalado (perda de carga, temperatura, etc.);
- Tipo e a frequência da limpeza dos equipamentos de controle.

- Quanto ao plano de amostragem:

- Deverá conter todas as informações referentes aos métodos de amostragem, frequência de coleta, pontos de coleta de amostras, parâmetros que serão analisados e procedimentos analíticos, sendo que os laudos de análise deverão estar devidamente assinados pelo técnico responsável, com indicação das metodologias e os seus limites de detecção;

- Descrição da chaminé e da plataforma para amostragem;
- Além dos parâmetros requeridos, deverão ser analisados, no efluente gasoso, os produtos de combustão;
- Nome da empresa responsável pela amostragem;
- Apresentação de um cronograma de realização da amostragem, indicando os parâmetros que deverão ser avaliados em cada dia da campanha conforme o exemplo a seguir.

| Descrição da fonte | 1º dia | 2º dia | 3º dia |
|--------------------|----------------------|--|--|
| Caldeira 1 | MP (1ª e 2ª coletas) | MP (3ª coleta) e NO _x (6 coletas) | |
| Forno B | | | MP e SO _x (1ª, 2ª e 3ª coletas) |

- Deverá constar a identificação das pessoas envolvidas na amostragem, incluindo responsabilidades. Todos os documentos apresentados antes e durante a amostragem deverão ser assinados pelos responsáveis pela instalação.

- Os poluentes a serem amostrados deverão atender, no mínimo, às recomendação deste documento. Outros poluentes e frequências diferentes poderão ser adotados pelas Agências da CETESB desde que tecnicamente justificados.

Nota: Além das informações listadas, dependendo da localização da planta e/ou das características específicas, a CETESB poderá requerer informações complementares.

6. EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM EM CHAMINÉ

A amostragem em chaminé deverá ser executada de acordo com o PME A. Além disso, para a execução da amostragem deverão ser cumpridas exigências listadas neste item, observando que o não atendimento de um ou mais itens listados implicará o cancelamento da amostragem.

6.1 Exigências Gerais

- O processo industrial deverá estar estabilizado e em sua capacidade de produção/processamento, de acordo com a prevista no PME A;
- As coletas deverão ser realizadas conforme as orientações de metodologias citadas nos itens 4.2 e 4.3 deste documento.
- Em fontes onde são requeridos os monitores contínuos, as amostragens só poderão ser realizadas com estes instalados, calibrados e operando;
- Todos os instrumentos de operação e controle (inclusive monitores de gases) deverão estar calibrados e os dados disponibilizados, na íntegra, aos técnicos da CETESB. Em caso de dúvida, o técnico poderá exigir nova aferição do equipamento;
- Todas as planilhas de operação, tanto do processo quanto de demais equipamentos envolvidos, deverão estar à disposição dos técnicos da CETESB;
- Quando houver equipamento de controle de poluentes atmosféricos, estes deverão ser providos de medidores de temperatura, pressão, vazão e potencial hidrogeniônico (pH), quando cabível, sendo que todos deverão estar em operação.
- Disponibilizar o acompanhamento das condições operacionais, tais como, matéria-prima, produtos, combustíveis, etc;
- Quando se tratar de fonte de combustão, deverá dispor de medidor(es) de vazão ou outro dispositivo de medição para a obtenção de dados relacionados ao consumo de combustíveis;
- Para se avaliar as emissões da fonte, esta não poderá apresentar emissões fugitivas devido à ineficácia do sistema de exaustão ou a vazamentos de gases no sistema de ventilação.
- As análises laboratoriais deverão preferencialmente ser realizadas em laboratórios acreditados pelo INMETRO, atendendo aos requisitos da Resolução SMA 37, de 30/08/2006 e à Decisão de Diretoria nº 211/2009/T/L, de 27/08/2009.
- A plataforma de amostragem deverá atender as orientações constantes do Anexo C deste documento e permitir acesso e condições de trabalho seguros aos técnicos envolvidos;
- É de responsabilidade da empresa, cuja fonte esta sendo avaliada, prestar apoio logístico para a realização das coletas, incluindo a contratação de amostradoras;
- O técnico da CETESB poderá requisitar cópia(s) de planilhas e amostras de combustíveis ou outros materiais;
- Visando à integridade dos profissionais envolvidos na amostragem, bem como dos técnicos da CETESB, as coletas somente poderão ser realizadas dentro dos padrões de segurança estabelecidos pelas Normas Regulamentadoras Brasileiras referentes à realização de trabalhos em altura e/ou sobre exposição a agentes físicos, químicos e/ou biológicos característicos de cada fonte, e a empresa deverá fornecer equipamentos de proteção individual a todos os envolvidos;
- Em caso de restrições ao uso de rádio comunicador externo, a empresa deverá disponibilizar eficiente sistema de comunicação entre os técnicos.

6.2. Comprovação da Eficiência do Equipamento de Controle de Poluição do Ar

Para comprovar a eficiência de um equipamento de controle de poluição do ar (ECP) as coletas deverão ser realizadas simultaneamente, antes e após o ECP, e atender às demais exigências estabelecidas no item 6 deste documento.

6.3 Amostragem de Hidrocarbonetos Totais (HCT):

Objetivando a avaliação das emissões de Hidrocarbonetos Totais - Metano e Hidrocarbonetos Totais - Não Metanos, deverão ser adotados os métodos USEPA 25A ou 18. As determinações da vazão e umidade desses gases deverá ser realizada pelos métodos CETESB L9.221 a L9.224. A impossibilidade de quantificação da vazão pelos métodos CETESB deverá ser justificada e acompanhada de uma proposta de quantificação dessa vazão.

O interessado deverá apresentar uma proposta de amostragem com o cronograma de coleta, número de amostras e condições operacionais da fonte e do sistema de controle de poluição do ar. Para bases de armazenamento de produtos, deverão constar do plano de amostragem a listagem dos tanques, especificação e quantidade do produto armazenado, frequência e quantidade de produto movimentado (listada em ordem decrescente).

Caso seja apresentada a proposta de realização de coleta de gases utilizando a metodologia USEPA 25A – "Determination of Total Gaseous Organic Concentration using a Flame Ionization Analyser", o tempo de coleta deverá ser superior a 01 (uma) hora, de forma que se possam avaliar as variações do processo. Esse procedimento deverá ser repetido três vezes em cada ponto de coleta.

Em cada coleta deverá ser quantificada a vazão do efluente gasoso em Nm³/h. No final de cada coleta deverá também ser checada a calibração do equipamento. Caso seja verificado algum problema relacionado à calibração, a coleta será cancelada.

Teores de oxigênio presente no efluente gasoso inferiores a 18%, impossibilitam a utilização do método USEPA 25A. Nesses casos, deverá ser utilizado o método USEPA 18, observando todas as exigências contidas naquele. No PME A deverá ser indicada a substância que será utilizada como traçadora e os procedimentos de adição dessa na amostra.

Quando o método USEPA 18 for aplicado, deverão ser coletados, no mínimo, 03 (três) balões (bags) em cada ponto de coleta, com um volume de 20 litros cada, com vazão de 1,0 L/min com 10 % de variação. A identificação de condensação da amostra no interior do balão implicará o cancelamento da coleta.

As amostras deverão ser analisadas em até 48 horas e, para a validação dos resultados, serão utilizados também os demais critérios previstos no próprio método.

6.4 Amostragem de Óxidos de Nitrogênio (NOx):

Cada coleta equivale a 03 (três) balões, portanto, nas amostragens em triplicata deverão ser coletados 09 (nove) balões.

O intervalo de coleta entre cada balão deverá ser de, no mínimo, de 15 (quinze) min., salvo ocasiões em que o processo produtivo exigir intervalos diferentes, o que demandará comunicação à CETESB.

6.5 Amostragem de Dioxinas e Furanos (D&F):

Deverá haver um “branco de campo” para cada coleta realizada no efluente gasoso, conforme estabelecido na metodologia USEPA 23.

6.6 Amostragem de Compostos Orgânicos Voláteis (COV)

Para escolha do método de amostragem para compostos orgânicos em efluente gasoso será preciso verificar se esses são volátil ou semi-volátil. A Tabela 1 especifica as substâncias, conforme o seu ponto de ebulição.

Tabela 1 – Tipo de substância conforme o ponto de ebulição.

| Composto | Ponto de Ebulição (°C) | Método de Amostragem |
|--------------|------------------------|----------------------|
| Semi-volátil | 120 a 300 | L9.232 (Semi-VOST) |
| Volátil | 30 a 120 | USEPA 0030 (VOST) |

Compostos com ponto de ebulição inferior a 30°C necessitam de métodos específicos que garantam confiabilidade de coleta e análise. Nesses casos, a CETESB deverá ser consultada.

Para coleta de compostos orgânicos voláteis (VOST) deverá ser coletado um “branco de campo” (resina Tenax + Tenax/Carvão) para cada coleta. Para coleta de compostos orgânicos semi-voláteis (Semi-VOST) não é obrigatória a coleta de “branco de campo”.

Demais exigências relacionadas aos “branco de campo” deverão atender aos critérios estabelecidos no método de coleta.

Nota: Para a comprovação das emissões de COV's decorrentes do Decreto Estadual 52.469/07 (decreto de áreas saturadas) essas deverão ser expressas como Hidrocarbonetos Totais (HCT), utilizando para coleta e análise os métodos EPA 25 A ou EPA 18 e atendendo às exigências do item 6.3 deste documento.

6.7 Amostragem de Substâncias Inorgânicas

A escolha das substâncias inorgânicas a serem avaliadas no efluente gasoso na chaminé requer o conhecimento específico das condições de processo e matéria-prima, portanto, deve ser avaliada caso a caso.

No caso da incineração ou coprocessamento é necessário que os resultados sejam expressos como somatórios de várias substâncias, que são agrupadas em Classe I, II e III.

7. RESULTADOS

O empreendedor deverá entregar à CETESB um relatório com os resultados de todas as amostragens realizadas, juntamente com os laudos laboratoriais assinados por um técnico responsável, com o registro profissional.

Para as amostras em que o resultado se apresentou inferior ou igual ao limite de detecção da análise laboratorial, deverá ser considerado o valor deste limite, para efeito do cálculo da emissão do poluente, sinalizando no relatório essa ocorrência.

Segue no Anexo D deste documento, um modelo com as informações que deverão ser apresentadas à CETESB, na forma de um Relatório de Monitoramento de Emissões Atmosféricas (RMEA).

Para a geração de créditos de emissões atmosféricas conforme estabelece o Decreto Estadual 52.469/07, as informações mínimas necessárias para que a CETESB possa avaliar a solicitação do requerente, serão as seguintes:

1. Reduções anteriores à publicação do Decreto (entre 30.04.2003 e 30.04.2006)
 - a) Descrever as alterações realizadas e que resultaram na redução de emissão de poluentes.
 - b) Apresentar o Relatório de Emissões Atmosféricas (RMEA) que foi realizado na fonte de emissão antes e após a modificação.
 - c) Na ausência de dados de amostragem, deverão ser apresentadas as estimativas, com base em fatores de emissão da USEPA ou outra referência devidamente justificada.
 - d) Apresentar as memórias de cálculo utilizadas no documento, incluindo os consumos de combustível e matéria-prima e a produção do equipamento/fonte de emissão alterado.
 - e) Apresentar os documentos que comprovem que a alteração na fonte de emissão foi realizada no período determinado pelo Decreto.
 - f) Apresentar uma tabela resumida, contendo as emissões anteriores e posteriores às modificações da fonte e os créditos requeridos.
2. Reduções posteriores à publicação do Decreto (posterior a 30.04.2006):
 - Além das informações contidas no item 1, deverão ser apresentados os documentos que comprovem que a alteração na fonte de emissão foi devidamente registrada pela CETESB em licença emitida ou em vistoria de agente credenciado.

MONITORAMENTO DE EMISSÕES DE FONTES FIXAS DE POLUIÇÃO DO AR NO ESTADO DE SÃO PAULO

ANEXO A - PLANO DE MONITORAMENTO DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

| Parâmetro | Método de Coleta | Volume/Tempo | Componentes (Linha da Amostra) | Vazão máxima de amostragem | Taxa de Vazamento | Interferentes | Publicação |
|--------------------------------------|------------------|----------------------------------|---|----------------------------|-------------------|--|------------|
| AMOSTRAGENS ISOCINÉTICAS | | | | | | | |
| MP | L9.225 | 0,850 Nm ³ | Aço Inox | Limite da Calibração | 0,6L/minuto | NS | CETESB |
| Fluoretos | L9.213 | 0,850 Nm ³ | Aço Inox / PTFE | 25L/minuto | 0,6L/minuto | NS | CETESB |
| Amônia | L9.230 | 1,600 Nm ³ | Aço Inox / PTFE /Vidro | 27L/minuto | 0,6L/minuto | NS | CETESB |
| SO₂/SO₃ | L9.228 | 0,850Nm ³ (a) | Aço Inox / PTFE /Vidro (Conforme Corrosividade) | 21 L/minuto | 0,6L/minuto | NH ₃ /Fluoretos | CETESB |
| Chumbo | L9.234 | 0,900 Nm ³ | PTFE /Vidro | Limite da Calibração | 0,6L/minuto | Cobre a 217nm | CETESB |
| Metais | EPA 29 | 1,25 m ³ | PTFE / Vidro | 28 L/minuto | 0,6L/minuto | Fe/Al | EPA |
| Mercúrio | EPA 101A | 120 minutos | PTFE / Vidro | 28 L/minuto | 0,6L/minuto | SO ₂ | EPA |
| HCl/Cl₂ | L9.231 | 0,900Nm ³ (a) | Vidro | 14 L/minuto | 4% da vazão | SO ₂ alcalinos | CETESB |
| HCl/Cl₂ | EPA 26A | 120 minutos (b) | Vidro | 14 L/min. (c) | 0,6L/min | NH ₄ Cl/NOx /ClO ₂ | CETESB |
| HCl/Cl₂ | EPA050 | 120 minutos | Vidro | 14 L/min. (c) | 0,6L/minuto | NH ₄ Cl | CETESB |
| Formaldeído | Draft 11 | 0,85 ou 1,275 m ³ (d) | Vidro | 0,028 L/minuto | 0,6L/minuto | NOx | EPA |
| SEMI-VOST | L9.232 | 2,7 Nm ³ | Vidro/PTFE | Limite da Calibração | 0,6L/minuto | NOx | CETESB |
| D & F | EPA 23 | 2,7 Nm ³ (*) | PTFE / Vidro | Limite da Calibração | 0,6 L/minuto | NS | EPA |

NS – Não sugerido

(a) volume sugerido

(b) tempo sugerido

(c) vazão sugerida

(d) - Volume requerido para determinação de eficiência de Destruição e Remoção (EDR)

MONITORAMENTO DE EMISSÕES DE FONTES FIXAS DE POLUIÇÃO DO AR NO ESTADO DE SÃO PAULO

| Parâmetro | Método de Coleta | Volume/Tempo | Componentes (Linha da Amostra) | Vazão máxima de amostragem | Taxa de Vazamento | Interferentes | Publicação | |
|-------------------------------------|------------------|--------------|---|----------------------------|-------------------|----------------------------|------------|-----|
| AMOSTRAGENS NÃO ISOCINÉTICAS | | | | | | | | |
| SO₂ | L9.226 | 20 Litros | Aço Inox / PTFE /Vidro (Conforme Corrosividade) | 1,0 L/minuto | 2% da vazão | NH ₃ /Fluoretos | CETESB | |
| ERT | L9.227 | 120 Litros | Aço Inox / PTFE /Vidro (Conforme Corrosividade) | 2,0L/min.±02 | 0,04L/min | CaCO ₃ /COS | CETESB | |
| H₂S | L9.233 | 10 Litros | PTFE /Vidro | 1,0L/min.± 0,1 | 250mmHg | SO ₂ /COS | CETESB | |
| NOx | L9.229 | NA | Aço Inox / PTFE /Vidro (Conforme Corrosividade) | NA | 10 mmHg/min | NS | CETESB | |
| HCT | EPA 018 | 20 Litros | Aço Inox / PTFE /Vidro | 1,0 L/min | 0,020 L/min | NS | EPA | |
| | EPA 25A | * | * | * | * | * | EPA | |
| CO | EPA 018 | 20 Litros | Aço Inox / PTFE /Vidro | 1,0 L/min | 0,020 L/min | NS | EPA | |
| VOST | Normal | EPA 030 | 20 Litros | PTFE/vidro | 1,0 L/minuto | 0,020 L/min | NS | EPA |
| | Slow | EPA 030 | 20 Litros | PTFE/vidro | 0,5 L/minuto | 0,020 L/min | NS | EPA |

NA – Não se aplica

(*) – deverá ser atendido os critérios do item 6.3 deste documento.

MONITORAMENTO DE EMISSÕES DE FONTES FIXAS DE POLUIÇÃO DO AR NO ESTADO DE SÃO PAULO

ANEXO B – FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM POR POLUENTE E POR ATIVIDADE INDUSTRIAL.

| TIPO DE INDÚSTRIA | | MP | SO _x | NO _x | ERT | Pb | Subst. Inorg. | F/ HF | NH ₃ | HCl | HC | COV ³ | D&F |
|------------------------------------|--|----|-----------------|-----------------|-----|----|---------------|-------|-----------------|-----|----|------------------|-----|
| Geração Térmica de Energia *** | Caldeira a biomassa - < 20 t/h de vapor | □□ | | □□ | | | | | | | | | |
| | Caldeira a biomassa - > 20 t/h de vapor | □ | | □ | | | | | | | | | |
| | Caldeira a gás (GLP ou Gás Natural) | | | □□ | | | | | | | □□ | | |
| | Caldeira a óleo - < 20 t/h de vapor | □□ | □□ | □□ | | | | | | | | | |
| | Caldeira a óleo - > 20 t/h de vapor | □ | □ | □ | | | | | | | □ | | |
| | Caldeira ou forno coprocessando resíduo | □ | □ | □ | | | □□ | □□ | | □□ | □□ | □□ | □□ |
| Geração de energia – Turbina a gás | | | | □ | | | | | | | □ | | |
| Produtos Mineraiis não Metálicos * | | | | | | | | | | | | | |
| Cimento | Forno de clínquer | □ | □ | □ | | | | | | | | | |
| | Resfriador | □ | | | | | | | | | | | |
| | Outras fontes | □□ | | | | | | | | | | | |
| | Cimento – coprocessamento | □ | □ | □ | | | □□ | □□ | | □□ | MC | □□ | □□ |
| Concreto Asfáltico | | □□ | □□ | □□ | | | | | | | | | |
| Chumbo | Empresas que processem chumbo | | | | | □ | | | | | | | |
| | Produção de óxidos de chumbo | | | | | □ | | | | | | | |
| | Fusão de sucata de chumbo | □ | □ | | | □ | | | | | | | |
| Cerâmica | Fornos de Cerâmicos de Monoqueima | | | □□ | | | | □□ | | | | | |
| | Fornos cerâmicos com incorporação de resíduos ** | □□ | □□ | □□ | | | □□ | □□ | | □□ | □□ | □□ | □□ |
| Metalúrgica | Fundição * | □□ | | □□ | | | | | | | | | |
| | Tratamento de superfície | | | □□ ¹ | | | | | | | □□ | □□ ² | |

□ - anual.

□□ - bianal ou duas vezes no prazo da Licença de Operação com validade de 03 anos

□ - semestral

MC - Monitoramento Contínuo.

* - em função da matéria-prima outros poluentes podem ser exigidos.

** - em função da composição do resíduo a ser incorporado alguns parâmetros poderão ser dispensados

*** - não é necessária a amostragem em chaminé em fluxo gasoso, enviados a uma única chaminé, provenientes de caldeiras com capacidade igual ou inferior a 5 t/h de vapor, independente do tipo de combustível.

1- em caso de existência de pós-queimador como ECP.

2- parâmetro a ser avaliado em caso de exigência de comprovação da eficiência do ECP em casos de reclamação de odor

3 - composto orgânico volátil ou semi-volátil, analisado pelo método USEPA 030 ou CETESB L9.232

MONITORAMENTO DE EMISSÕES DE FONTES FIXAS DE POLUIÇÃO DO AR NO ESTADO DE SÃO PAULO

| TIPO DE INDÚSTRIA | | MP | SO _x | NO _x | ERT | Pb | Subst. Inorg. | F/ HF | NH ₃ | HCl | HC | COV | D&F |
|----------------------------|--|----|-----------------|-----------------|-----|----|---------------|-------|-----------------|-----|----|-----------------|-----|
| Incineradores (Ind. e RSS) | | □ | □ | □ | | | □□ | □□ | | □□ | | □□ | □□ |
| Recuperadora de óleo | | □□ | □□ | □□ | □□ | | | | | | □□ | | |
| Bases de distribuição | | | | □□ ¹ | | | | | | | □□ | | |
| Montadoras | Cabines de Pintura | | | | | | | | | | □ | | |
| Refinarias de Petróleo | Fornos e Caldeiras | □ | □ | □ | □ | | | | □ | | □ | | |
| | UFCC | □ | □ | □ | | | | | | | □ | | |
| | Conversor de amônia | □ | □ | □ | | | | | □ | | | | |
| | URE | □ | □ | □ | □ | | | | | | | | |
| | HDT | □ | □ | □ | | | | | | | □ | | |
| | Coque | □ | □ | □ | | | | | | | □ | | |
| Ind. Química | Defensivos agrícolas * | □□ | | □□ | | | □□ | | | □□ | □□ | | |
| | Negro de Fumo | □□ | □□ | □□ | | | | | | | □□ | | |
| | Química Fina * | □□ | □□ | □□ | | | | | | | □□ | | |
| | Perfumaria e sabões * | □□ | | | | | | | | | | □□ ² | |
| Papel e Celulose | Processo Kraft – Cald. de recuperação | □ | □ | □ | □ | | | | | | | | |
| | Processo Kraft – Tq de dissolução | □ | □ | □ | □ | | | | | | | | |
| | Processo Kraft – Forno de cal | □ | □ | □ | □ | | | | | | | | |
| | Processo Kraft – demais fontes | □□ | □□ | □□ | □□ | | | | | | | | |
| | Produção de papel a partir da celulose de outras plantas | □□ | | □□ | | | | | | | | | |
| | Produção de papel absorvente | □□ | □□ | □□ | □□ | | | | | | | | |
| Produção de papel celofane | | □□ | □□ | □□ | □□ | | | | | | | | |

□ - anual.

□□ - bianal ou duas vezes no prazo da Licença de Operação com validade de 03 anos

□ - semestral

MC - Monitoramento Contínuo.

* - em função da matéria-prima outros poluentes podem ser exigidos.

** - em função da composição do resíduo a ser incorporado alguns parâmetros poderão ser dispensados

*** - não é necessária a amostragem em chaminé em fluxo gasoso, enviados a uma única chaminé, provenientes de caldeiras com capacidade igual ou inferior a 5 t/h de vapor, independente do tipo de combustível.

1- em caso de existência de pós-queimador como ECP.

2- parâmetro a ser avaliado em caso de exigência de comprovação da eficiência do ECP em casos de reclamação de odor

3 - composto orgânico volátil ou semi-volátil, analisado pelo método USEPA 030 ou CETESB L9.232

MONITORAMENTO DE EMISSÕES DE FONTES FIXAS DE POLUIÇÃO DO AR NO ESTADO DE SÃO PAULO

| TIPO DE INDÚSTRIA | | MP | SO _x | NO _x | ERT | Pb | Subst. Inorg. | F/ HF | NH ₃ | HCl | HC | COV | D&F |
|--------------------------|--|----|-----------------|-----------------|-----|----|---------------|-------|-----------------|-----|----|-----|-----|
| Fertilizantes | Produção de fertilizantes fosfatados | | | | | | | | | | | | |
| | Secadores/resfriadores | □ | | | | | | □ | | | | | |
| | Granuladores | □ | | | | | | □ | □ | | | | |
| | Demais fontes | □ | | | | | | | | | | | |
| | Produção de fertilizantes nitrogenados | | | | | | | | | | | | |
| | Perolação/granulação | □ | | | | | | | □ | | | | |
| | Secadores/resfriadores | □ | | | | | | | | | | | |
| | Mistura e/ou dosagem / | □□ | | | | | | | | | | | |
| | Demais fontes | □ | | | | | | | | | | | |
| | Prod. de Ácido sulfúrico | | | □□ | | | | | | | | | |
| Prod. de Ácido nítrico | | | | □ | | | | | □ | | | | |
| Prod. de Ácido fosfórico | | □ | | | | | | □ | | | | | |
| Alumínio Primário | Fornos de calcinação | □ | | | | | | □ | | | | | |
| | Salas cubas | □ | □ | □ | | | | | | | □ | | |
| | Fornos de cozimento | □ | □ | □ | | | | | | | | | □□ |
| Siderurgia | Coqueria | □ | | | | | | | | | | | |
| | Sinterização | □ | □ | □ | | | | | | | | | |
| | Alto forno | □ | | | | | | | | | □ | | |
| | Aciaria | □ | | | | | | | | | | | |
| | Laminação | □□ | | □□ | | | | | | | | | |
| | Outras fontes | □□ | | □□ | | | | | | | | | |
| Sucos Cítricas | Evaporadores | □□ | □□ | □□ | | | | | | | | □□ | |
| | Secadores | □□ | □□ | □□ | | | | | | | | □□ | |
| Vidro | Forno de Fusão* | □□ | □□ | □ | | | | | | | | | |

□ - anual.

□□ - bianal ou duas vezes no prazo da Licença de Operação com validade de 03 anos

□ - semestral

MC - Monitoramento Contínuo.

* - em função da matéria-prima outros poluentes podem ser exigidos.

** - em função da composição do resíduo a ser incorporado alguns parâmetros poderão ser dispensados

*** - não é necessária a amostragem em chaminé em fluxo gasoso, enviados a uma única chaminé, provenientes de caldeiras com capacidade igual ou inferior a 5 t/h de vapor, independente do tipo de combustível.

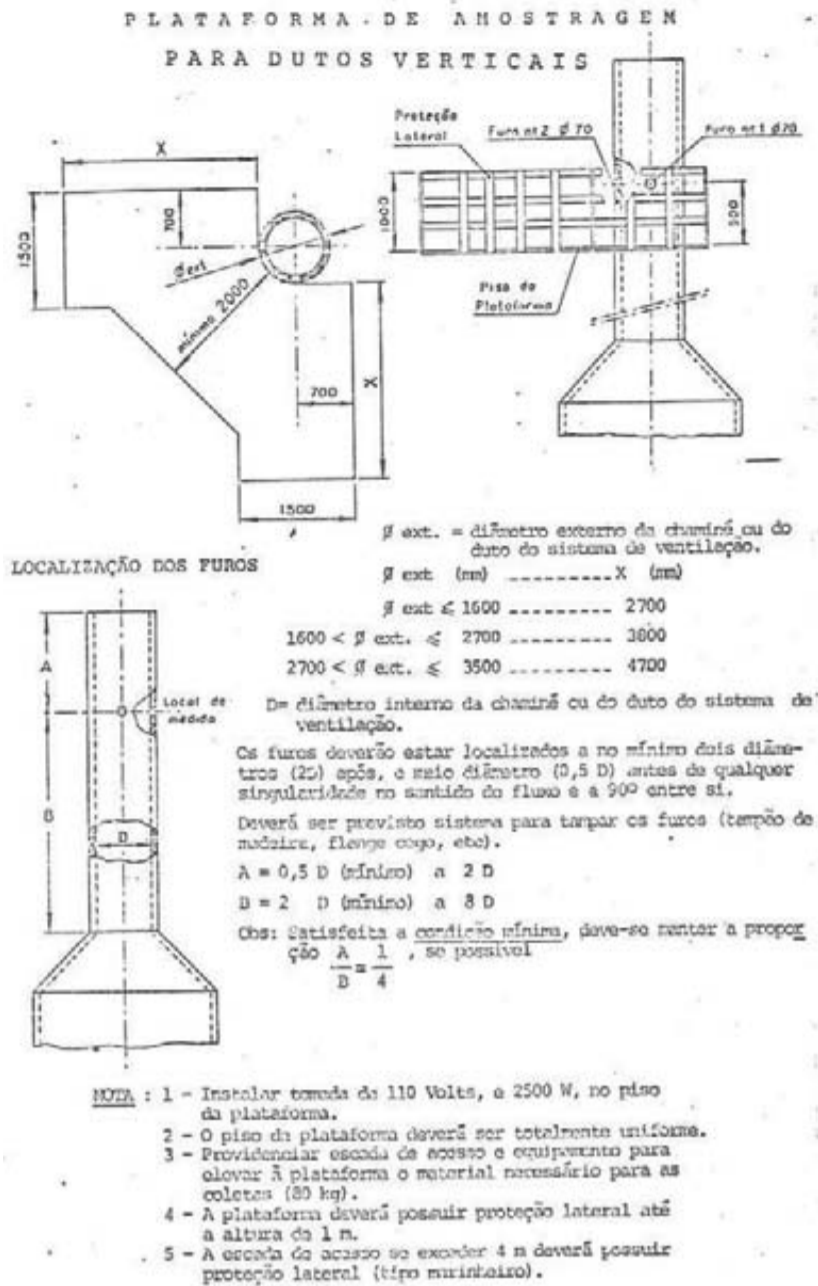
MONITORAMENTO DE EMISSÕES DE FONTES FIXAS DE POLUIÇÃO DO AR NO ESTADO DE SÃO PAULO

1- em caso de existência de pós-queimador como ECP.

2- parâmetro a ser avaliado em caso de exigência de comprovação da eficiência do ECP em casos de reclamação de odor

MONITORAMENTO DE EMISSÕES DE FONTES FIXAS DE POLUIÇÃO DO AR NO ESTADO DE SÃO PAULO

ANEXO C



MONITORAMENTO DE EMISSÕES DE FONTES FIXAS DE POLUIÇÃO DO AR NO ESTADO DE SÃO PAULO

ANEXO D

MODELO DE RELATÓRIO DE MONITORAMENTO DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS – RMEA

RELATÓRIO DE MONITORAMENTO DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS (RMEA)

- Razão Social:
- Data:
- Cadastro:
- Campanha (Mês/Ano)
- Fonte de emissão e as respectivas condições operacionais durante cada coleta efetuada (alimentação de matéria-prima, produção, energia consumida, temperaturas e pressões).
- Sistema de controle (quando houver) e as respectivas condições operacionais durante cada coleta efetuada (perda de carga, vazão de líquido de lavagem, pH, temperaturas, energia consumida).
- Metodologias empregadas nas amostragens.
- Resultados.

Os resultados devem ser apresentados em forma de tabelas, conforme o exemplo a seguir.

Tabela XX- Características do efluente gasoso, durante as coletas de poluentes.

| PARÂMETROS | 1a Coleta | 2a Coleta | 3a Coleta |
|----------------------|---------------------------|-----------|-----------|
| | DATA | | |
| Temperatura (oC) | | | |
| Umidade (% vol.) | | | |
| Velocidade (m/s) | | | |
| Vazão (m3/h) (a) | | | |
| Vazão (Nm3/h) (b) | | | |
| Teor de oxigênio (%) | | | |
| Poluente | Concentração (mg/Nm3) (b) | | |
| | Concentração (mg/Nm3) (c) | | |
| | Taxa de emissão (kg/h) | | |

(a) nas condições da chaminé.
 (b) nas condições normais, (0oC e 1atm.), base seca.
 (c) nas condições normais, (0oC e 1atm.), base seca, corrigida a X % de oxigênio.

No caso do monitoramento contínuo, o empreendedor deverá apresentar os relatórios com os valores medidos referentes ao período das coletas.

Documentos a serem anexados ao relatório:

- Certificados de calibração dos instrumentos envolvidos nas amostragens e análises (equipamentos de amostragem / monitores contínuos / cromatógrafos / espectrofotômetros e outros).
- Laudos Analíticos devidamente assinados por técnico responsável.
- Termo de Responsabilidade sobre as Informações, conforme modelo anexo.

MONITORAMENTO DE EMISSÕES DE FONTES FIXAS DE POLUIÇÃO DO AR NO ESTADO DE SÃO PAULO

Termo de Responsabilidade sobre as Informações

Eu, _____, representante da empresa _____, declaro, sob as penas da lei, que as informações prestadas no Relatório de Monitoramento de Emissões Atmosféricas são verdadeiras e poderão ser comprovadas pela CETESB a qualquer momento.

Local, Data e Assinatura.

ANEXO F - Critérios de Armazenamento de Águas de Chuvas

1. OBJETIVO

Definir a quantidade de chuva a ser coletada para assegurar que o chumbo não seja carregado para fora da empresa.

2. PROPOSTA

Realizar estudos para determinação do volume ou tempo de coleta que garantam objetivo.

3. CRITÉRIOS

Separar as águas do telhado das águas de piso e áreas de circulação. Instalar no telhado, na direção predominante dos ventos, uma calha em uma área equivalente a 01 metro quadrado e definir um ponto de captação pré-estabelecido. O estudo está sendo realizado de acordo com as metodologias abaixo.

4. METODOLOGIA UTILIZADA PARA COLETA DE CHUVA

Sempre que houver chuva, uma pessoa do laboratório ou responsável da área deverá coletar a água que escoar pelo duto vertical, de preferência de minuto em minuto nos primeiros 5 minutos para que se tenha uma coleta de 5mm de cada chuva, visto que se a chuva for intensa os primeiros 5 litros podem ocorrer em intervalos menores do que 5 minutos.

Coletar pelo menos 01 litro para cada amostra em recipiente adequado.

Levar para o laboratório para ser analisado.

5. METODOLOGIA UTILIZADA PARA O PERÍODO SECO OU SEM CHUVAS

Caso não ocorram chuvas durante 30 dias consecutivos deverá ser utilizada a metodologia descrita abaixo.

MONITORAMENTO DE EMISSÕES DE FONTES FIXAS DE POLUIÇÃO DO AR NO ESTADO DE SÃO PAULO

Lavar com 01 litro de água desmineralizada esta área de 1 m². Despejar este 01 litro de água com regador de jardim de modo a simular uma precipitação uniforme. Coletar integralmente o volume despejado. Repetir este procedimento por 05 vezes consecutivas nesta área para simular uma precipitação de 5 mm de chuva.

6. INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

A título de levantamento da quantidade de poeira depositada nos telhados foi colocado na mesma área de 1 m² um jarro para coleta de poeira sedimentável, com o objetivo de avaliar a correlação das duas informações. Os resultados serão avaliados após três campanhas consecutivas no período seco e três campanhas no período úmido. Este estudo será protocolado nas agências da CETESB, e após 02 ciclos de estudo no período seco e 02 ciclos no período úmido, ou seja após 02 anos daremos como concluído. Após término dos estudos acima descritos deverá ser discutido com a CETESB, se for o caso, a metodologia de coleta e tratamento das águas de chuva proveniente do telhado.

7. COLETA, SEGREGAÇÃO E TRATAMENTO DE ÁGUAS DE CHUVA

Será mantida a captação de no mínimo 10 mm ou 10 minutos de chuva e após avaliação dos resultados dos estudos será reavaliado este volume ou tempo de coleta água de chuva, caso se mostre necessário. Para assegurar que as primeiras águas de chuvas, que são passíveis de estarem contaminadas sejam coletadas e após análise sejam tratadas.

Caberá à CETESB estabelecer critério alternativo após a conclusão destes estudos, se necessário.

Decisão de Diretoria nº 388/2010/P, de 21-12-2010

Aprovação de premissas e diretrizes para a aplicação de resíduos e efluentes em solo agrícola no Estado de São Paulo

A Diretoria Plena da CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, no uso de suas atribuições estatutárias regulamentares, à vista de tudo quanto consta do processo nº 154/2009/310/P, referente às “Práticas de Aplicação de Resíduos em Solo Agrícola, no Estado de São Paulo”, e considerando o contido no Relatório à Diretoria nº 034/2010/P, que acolhe, decide:

I. Aprovar as diretrizes e premissas de aplicação de resíduos em solo agrícola constantes do Anexo Único que integra esta Decisão de Diretoria.

II. Esta Decisão de Diretoria entra em vigor na data de sua publicação.

III - Publique-se no Diário Oficial do Estado de São Paulo. Diretoria Plena da CETESB, em 21 de dezembro de 2010.

ANEXO ÚNICO

(a que se refere o inciso I da Decisão de Diretoria nº 388/2010/P, de 21 de dezembro de 2010)

Premissas e diretrizes para a aplicação de resíduos e efluentes em solo agrícola no Estado de São Paulo

1. Premissas

1.1) A aplicação de efluentes líquidos e de resíduos sólidos em solo agrícola deverá obedecer as normas utilizadas pela CETESB.

1.2) Se não existir norma aceita pela CETESB, a aplicação de efluentes ou de resíduos em solo agrícola deverá ser precedida de avaliação em função da tipologia ou do resíduo/efluente, para subsidiar a futura elaboração de norma específica.

1.3) Será dada prioridade para a normalização ou a atualização de normas existentes relativas ao uso de efluentes líquidos e de resíduos sólidos oriundos de indústrias alimentícias,

de indústrias de bebidas, do setor sucroalcooleiro, do setor de curtumes e do setor de saneamento (estações de tratamento de esgotos urbanos, com predominância de efluentes domésticos).

1.4) A priorização da elaboração de normas que não se enquadrem no descrito no item 1.3 necessitará de prévia aprovação da Diretoria Plena da CETESB.

1.5) Deverão ser concluídas eventuais normas em elaboração, visando à aplicação de efluentes líquidos ou de resíduos sólidos, oriundos de outros setores produtivos, em solo agrícola.

1.6) Os efluentes das indústrias alimentícias, de bebidas e do setor sucroalcooleiro não tratados, não podem ser aplicados em solo agrícola quando misturados com outros tipos de efluentes, tais como: oleosos, domésticos não tratados, águas de mancais, e quando houver a presença de substâncias contaminantes em concentrações tais que levem a ultrapassar os valores orientadores de prevenção e substâncias odoríferas que possam ser perceptíveis fora dos limites da propriedade onde houver a aplicação.

1.7) As culturas aptas a receberem lodos e efluentes indústrias são as definidas na Seção IV da Resolução CONAMA 375/06.

1.8) Não deve ser permitida a aplicação de efluentes e lodos em áreas que apresentem substâncias em concentrações superiores aos valores orientadores de prevenção para solos, mesmo que essas não sejam diretamente relacionadas às características do lodo/efluente.

1.9) Não deve ser permitida a aplicação de efluentes e lodos em áreas que apresentem substâncias em concentrações superiores aos valores orientadores de intervenção para águas subterrâneas e solos, mesmo que essas não sejam diretamente relacionadas às características do lodo/efluente.

1.10) Além da legislação ambiental pertinente, a aplicação de efluentes e lodos deverá estar de acordo com os regulamentos das legislações de áreas especialmente protegidas, tais como Áreas de Preservação Permanente (APP), Áreas de Proteção