

# PLANO DE REDUÇÃO DE EMISSÕES DE FONTES ESTACIONÁRIAS

## GUIA DE MELHOR TECNOLOGIA PRÁTICA DISPONÍVEL

### TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE

---

#### 1. INTRODUÇÃO

Este documento define a melhor tecnologia prática disponível (MTPD) para o diagnóstico das fontes de emissão de poluentes atmosféricos de indústrias que possuem tratamento de superfícies de peças metálicas e de plástico integrantes do Plano de Redução de Emissões de Fontes Estacionárias (PREFE) aprovado pela Resolução de Diretoria nº 289/14/P, de 08/10/2014.

O presente guia abrange as seguintes instalações:

- Tratamento de superfície metálica, e
- Tratamento de superfície plástica.

O presente guia não abrange os equipamentos listados abaixo e que utilizem combustíveis convencionais (gás natural, GLP, óleo diesel, óleo combustível ou biomassa). Para estes equipamentos deverão ser utilizadas as orientações da Guia de Melhor Tecnologia Prática Disponível – Fontes de Combustão:

- Caldeiras;
- Aquecedores de fluido térmico;
- Secadores sem contato direto da chama com o produto, e
- Fornos sem contato direto da chama com o produto.

#### 2. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Para este guia, melhor tecnologia prática disponível (MTPD) é o mais efetivo e avançado estágio tecnológico no desenvolvimento da atividade e seus métodos de operação, para atendimento ao limite de emissão estabelecido para prevenir ou, se não for praticável a prevenção, reduzir as emissões e o impacto ao meio ambiente.

Utilizaram-se como referência para a pesquisa, os dados da Comunidade Européia (CE) e da Agência Ambiental Americana (EPA).

O guia engloba as fontes pontuais de emissão de poluentes (chaminé) e demais fontes dentro do processo de tratamento de superfície metálica e superfície plástica.

Este guia considera como MTPD não só equipamentos de controle de emissões, mas também melhorias no processo produtivo que:

# PLANO DE REDUÇÃO DE EMISSÕES DE FONTES ESTACIONÁRIAS

## GUIA DE MELHOR TECNOLOGIA PRÁTICA DISPONÍVEL

### TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE

---

- Utilizem técnicas de processo que produzam menos emissões atmosféricas de poluentes e
- Diminuem o consumo de combustíveis (eficiência energética).

Com o objetivo de facilitar a aplicação deste guia, ele será dividido por unidade produtiva, contemplando os poluentes material particulado (MP), óxidos de enxofre (SO<sub>x</sub>), óxidos de nitrogênio (NO<sub>x</sub>) e compostos orgânicos voláteis (COV).

### 3. DESCRIÇÃO RESUMIDA DO PROCESSO PRODUTIVO

Este guia versa sobre instalações de tratamento de superfície de matérias, objetos ou produtos que utilizem solventes orgânicos, nomeadamente para operações de preparação, impressão, revestimento, desengraxe, impermeabilização, colagem, pintura, limpeza ou impregnação.

Os metais e as matérias plásticas são tratados a fim de alterar as propriedades da sua superfície para fins de:

- decoração e refletividade,
- aumento de dureza e resistência ao desgaste,
- prevenção da corrosão, e
- formar uma base para melhorar a aderência de outros tratamentos, como a pintura ou revestimentos fotossensíveis para impressão.

As placas de circuitos impressos (PCB) são um caso especial, no qual circuitos eletrônicos complexos são fabricados pela aplicação de metais na superfície de matérias plásticas. Este guia, em função da tipologia das empresas participantes do PREFE, não irá englobar esse tipo de tratamento.

O setor de tratamentos de superfície de metais propriamente dito não constitui um setor distinto, visto prestar serviços a uma vasta gama de outras indústrias, como automobilística, construção, embalagens para alimentos e bebidas, etc.

Com exceção de algumas atividades simples, todas as atividades exigem algum pré-tratamento (por exemplo, desengraxe), seguido, no mínimo, por uma operação principal (por exemplo, eletrodeposição, anodização ou tratamento químico) e finalmente secagem.

O presente documento discute:

- três processos de impressão que utilizam solventes em grande escala (impressão *offset* com secagem a quente, embalagens flexíveis e gravura utilizada em publicações)
- o revestimento e/ou pintura de bobinas de aço e de alumínio, embalagens metálicas, além de outras superfícies metálicas e plásticas;
- a aplicação de produtos adesivos na fabricação de abrasivos e de fitas adesivas;
- a impregnação de madeiras com produtos de proteção, e
- a limpeza e desengraxe associadas a essas atividades.

# PLANO DE REDUÇÃO DE EMISSÕES DE FONTES ESTACIONÁRIAS

## GUIA DE MELHOR TECNOLOGIA PRÁTICA DISPONÍVEL

### TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE

---

Há determinadas atividades que não estão contempladas no presente documento, como:

- outros processos de preparação, impermeabilização, colagem ou impregnação na área dos Têxteis e Curtumes
- a produção de laminados, aglomerados de madeira, etc.
- a fabricação de, tintas, adesivos, etc.

Neste guia iremos tratar também dos critérios de melhor tecnologia de tratamentos de superfícies e peças metálicas por outros metais ou ligas metálicas, como revestimento contínuo por imersão a quente e galvanização.

No processo de revestimento por imersão a quente, a chapa fina ou o fio de aço passam continuamente através de metal fundido. Tem lugar uma reação entre os dois metais de modo a formar uma liga, a qual dá origem a uma boa aderência entre o revestimento e o substrato.

Os metais próprios para serem utilizados no revestimento por imersão a quente são aqueles que possuem um ponto de fusão suficientemente baixo para evitar alterações térmicas no produto de aço; por exemplo, o alumínio, o chumbo, o estanho e o zinco.

De um modo geral, as linhas de revestimento contínuo de chapas finas compreendem os seguintes passos:

- Limpeza da superfície por meio de tratamento químico e/ou térmico;
- Tratamento térmico;
- Imersão num banho de metal fundido e
- Tratamento de acabamento.

As instalações de galvanização contínua de fio incluem os seguintes passos:

- Decapagem;
- Tratamento com fundentes;
- Galvanização e
- Acabamento.

As principais questões ambientais são as emissões ácidas para a atmosfera, resíduos e águas residuais ácidos, emissões para a atmosfera e consumo de energia dos fornos, resíduos contendo zinco e águas residuais contendo óleo e cromo.

A galvanização por imersão a quente é um processo de proteção contra a corrosão no qual os produtos de ferro e aço são protegidos mediante a aplicação de um revestimento de outras ligas metálicas sobre os mesmos. Na galvanização descontínua por imersão a quente é feito o tratamento de uma grande variedade de materiais com dimensão, quantidade e natureza dos materiais que podem apresentar diferenças significativas.

Os produtos a revestir nas instalações de galvanização descontínua normalmente são produtos de aço, tais como pregos, parafusos e outros artigos muito pequenos, grades, elementos de construção, componentes estruturais, postes de iluminação e muitos outros.

# PLANO DE REDUÇÃO DE EMISSÕES DE FONTES ESTACIONÁRIAS

## GUIA DE MELHOR TECNOLOGIA PRÁTICA DISPONÍVEL

### TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE

---

Normalmente os tubos são também galvanizados em instalações convencionais de galvanização descontínua, porém, pode ocorrer em instalações especiais de galvanização semiautomáticas ou totalmente automáticas e não é geralmente abrangida pelo termo galvanização.

A galvanização descontínua compreende geralmente as seguintes fases de processamento:

- Desengraxe;
- Decapagem química;
- Tratamento com fundentes;
- Galvanização (revestimento de metal fundido) e
- Acabamento

Uma instalação de galvanização é essencialmente constituída por uma série de banhos de tratamento ou processamento. O aço é deslocado entre os tanques e mergulhado nos banhos por intermédio de pontes rolantes.

As principais questões ambientais relacionadas com a galvanização descontínua são as emissões para a atmosfera (HCl proveniente da decapagem química, poeiras e compostos gasosos provenientes da caldeira).

#### 4. MELHOR TECNOLOGIA PRÁTICA DISPONÍVEL (MTPD)

Para melhorar o desempenho ambiental global das instalações de tratamento de superfície metálicas ou de plástico, constitui MTPD necessária, mas não suficiente, a implementação e a adesão a um sistema de gestão ambiental (SGA), visando à melhoria contínua das instalações e de processo.

Todas as fontes de emissão de poluentes atmosféricos obrigatoriamente devem atender aos seguintes requisitos:

- Todos os pontos de aplicação de produtos para revestimento como tintas, vernizes ou outro produto ou matéria-prima com a presença de solventes devem ter suas emissões captadas e tratadas,
- A preparação de matéria-prima envolvendo produtos com solventes devem ser realizadas em salas fechadas, com sistema de exaustão e tratamento dos gases,
- O lançamento de efluentes gasosos na atmosfera deve ser realizado através de chaminés, cujo projeto deve levar em consideração as edificações do entorno da fonte poluidora e os padrões de qualidade do ar estabelecidos, e
- Deve haver medidor de consumo de combustível de forma individualizada, para cada fonte de combustão;

A seguir, serão enfocadas as MTPD por fonte e/ou atividade. A exigibilidade de implantação de uma ou outra tecnologia ocorrerá em função da necessidade de enquadramento das emissões

# PLANO DE REDUÇÃO DE EMISSÕES DE FONTES ESTACIONÁRIAS

## GUIA DE MELHOR TECNOLOGIA PRÁTICA DISPONÍVEL

### TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE

---

das fontes aos limites de emissão estabelecidos em legislação ou em licenças ambientais, devendo ser atendidos sempre os valores mais restritos.

Medidas adicionais de controle de emissões serão abordadas e, se necessárias, solicitadas após o diagnóstico final previsto pelo PREFE 2014.

Após o levantamento previsto no PREFE aprovado pela Resolução de Diretoria nº 289/14/P, serão definidas as exigências técnicas, como MTPD ou medidas adicionais, a serem atendidas para cada empreendimento elencado no PREFE. Cabe ressaltar que o prazo de atendimento à exigência poderá ou não coincidir com a renovação da LO.

#### 4.1 MTPD comum a todos os tratamentos

Constitui MTPD:

- minimizar os consumos e as emissões, por meio de:
  - aplicação e cumprimento de sistemas de gestão ambiental e de outros sistemas de gestão, validados externamente ou não.
  - utilização de técnicas operacionais, incluindo a automação, formação e procedimentos escritos de funcionamento e manutenção
  - minimização do número de flanges (conectores)
  - juntas eficazes
  - sistemas de amostragem fechados
  - drenagem dos efluentes contaminados em sistemas fechados
  - captação das correntes de purga/escape (*vents*).
- As empresas de tratamento de superfície devem evitar ou reduzir as emissões difusas provenientes do armazenamento, do manuseio e do transporte de materiais, utilizando uma das técnicas a seguir indicadas ou várias em combinação:
  - Atenção redobrada aos procedimentos para evitar o manuseio desnecessário dos materiais e descargas longas de materiais em locais desabrigados;
  - Armazenamento de sucata em locais cobertos e/ou sobre pisos de concreto, para minimizar o levantamento de poeiras provocado pelo deslocamento de veículos;

Constitui MTPD a supervisão e acompanhamento das emissões de solventes, de modo a minimizar a sua utilização, por meio de:

- utilização de um plano de gestão dos solventes, fundamental para o cálculo das emissões resultantes de fugas ou das emissões totais: os planos devem ser regularmente revistos, embora se possam definir parâmetros-chave para a avaliação comparativa e para o controle regular. Devem ser realizadas medições directas adequadas para as técnicas em questão;
- garantia de manutenção regular dos equipamentos críticos para o cálculo das emissões e da respectiva calibração, sempre que necessária.

# PLANO DE REDUÇÃO DE EMISSÕES DE FONTES ESTACIONÁRIAS

## GUIA DE MELHOR TECNOLOGIA PRÁTICA DISPONÍVEL

### TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE

---

Constitui MTPD:

- minimizar o impacto ambiental das emissões por meio da seleção de matérias-primas apropriadas;
- a aplicação das técnicas descritas, em particular:
  - minimização dos volumes de ar a deslocar;
  - minimização das perdas de energia de reação;
  - controle das elevadas necessidades de energia quando da partida dos equipamentos e
  - utilização de equipamentos com maior eficiência energética, etc..

#### 4.2 Revestimento Contínuo por Imersão a Quente

Principais MTPD para cada fase do processo de galvanização contínua por imersão a quente:

Desengraxe

- Tanques cobertos, com exaustão e depuração do ar exaurido por meio de uma torre de lavagem de gases ou um separador de névoa;
- Utilização de rolos compressores para minimizar a quantidade de líquido arrastado.

Fornos de tratamento térmico

- Queimadores LowNOx;
- Pré-aquecimento do ar por queimadores equipados com regeneradores ou recuperadores;
- Pré-aquecimento das bandas.
- Produção de vapor para recuperar o calor dos gases residuais.

Fosfatação e passivação/cromatação

- Banhos de processamento cobertos.

#### 4.3 Galvanização Descontínua

Principais MTPD para a galvanização descontínua:

Imersão a quente

- Captar as emissões provenientes da imersão, por meio de encerramento da cuba num espaço fechado ou por exaustão a partir do bico e redução das poeiras por filtração em filtros de mangas de tecido ou utilizando lavador de gases;

#### 4.4 Anodização

Existem MTPD específicas para a anodização, incluindo:

- a recuperação de calor a partir dos banhos recuperação dos agentes de decapagem alcalinos

# PLANO DE REDUÇÃO DE EMISSÕES DE FONTES ESTACIONÁRIAS

## GUIA DE MELHOR TECNOLOGIA PRÁTICA DISPONÍVEL

### TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE

---

#### 4.5 Tratamento contínuo para bobinas de aço

Relativamente ao tratamento de superfície em contínuo para bobinas de aço de grandes dimensões, para além de outras MTD relevantes, são consideradas MTD:

- a utilização em tempo real de controlos integrados no processo para a otimização dos processos;
- a substituição de motores usados por motores mais eficientes em termos energéticos;
- a utilização de cilindros compressores para evitar arrastes (*drag-in/drag-out*);
- a inversão da polaridade dos eletrodos, a intervalos regulares, no desengorduramento e decapagem eletrolíticos;
- a otimização da distância ânodo-cátodo nos processos eletrolíticos;
- a otimização do desempenho do cilindro condutor por polimento;
- a utilização de equipamento de polimento para remover o metal acumulado nos bordas da banda;
- a utilização de máscaras nos bordos da banda, para evitar a acumulação excessiva de metal e o escorrimento, quando o revestimento metálico é aplicado apenas num dos lados da banda.

#### 4.6 Sistemas para o tratamento, aplicação e secagem/cura de superfícies

Constitui MTPD:

- minimizar as emissões de COV e o consumo de energia;
- maximizar a eficiência da utilização das matérias-primas (ou seja, minimizar os desperdícios);
- poupar matéria-prima e reduzir as emissões de solventes, minimizando as alterações de cor e as limpezas;
- reduzir as emissões de solventes por meio da coleta e reutilização dos solventes utilizados para purgar as pistolas aerográficas, durante a limpeza;
- utilizar técnicas sem solventes ou com pequenas quantidades de solventes para a limpeza;
- captar todos os pontos de aplicação das tintas, estufas de curas e secagem, direcionando os gases para um sistema de tratamento térmico ou de oxidação;

## PLANO DE REDUÇÃO DE EMISSÕES DE FONTES ESTACIONÁRIAS

### GUIA DE MELHOR TECNOLOGIA PRÁTICA DISPONÍVEL

#### TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE

---

- minimizar as emissões na fonte e recuperar ou destruir os solventes presentes nos efluentes gasosos (a utilização de materiais com baixo teor de solventes pode exigir um consumo excessivo de energia);
- tentar recuperar e utilizar o calor em excesso gerado pela destruição dos COV e minimizar a energia utilizada para a extração e destruição dos COV;
- reduzir as emissões de solventes e o consumo de energia por meio da utilização das técnicas descritas, incluindo a redução do volume extraído e a otimização e/ou concentração do teor de solventes;
- utilizar queimadores tipo LowNOx.

Constitui MTPD, nos casos em que um receptor sensível seja afectado, utilizar uma técnica de controle das emissões de COV, como a utilização de matérias e/ou processos menos odoríferos e/ou o tratamento dos efluentes gasosos, nomeadamente em chaminés elevadas.

#### 4.7 Impressão offset com secagem a quente

Constitui MTPD utilizar uma combinação de técnicas de impressão, limpeza, gestão dos efluentes gasosos, bem como MTPD genéricas, para reduzir o conjunto das emissões devidas a fugas e os COV remanescentes após tratamento dos efluentes gasosos.

Os valores de emissões associados, para a combinação álcool isopropílico e solvente de limpeza, são:

- para as máquinas novas ou sujeitas a modernização, 2,5 a 10 % de COV, expressos em percentagem ponderal do consumo de tinta
- para as máquinas existentes, 5 a 15 % de COV, expressos em percentagem ponderal do consumo de tinta

#### 4.8 Impressão de embalagens flexíveis por flexografia e gravura de embalagens

Constitui MTPD captar todos os pontos de emissão e utilizar uma combinação das técnicas descritas a seguir para reduzir as emissões totais (normais e provenientes de fugas) de COV:

- destruição térmica com eficiência acima de 95% de eficiência de destruição;
- recuperação dos solventes
- utilizar produtos com baixo teor de solventes ou sem solventes
- de preferência, efetuar os trabalhos que utilizam maiores teores de solventes em máquinas ligadas a um sistema de tratamento de efluentes gasosos

# PLANO DE REDUÇÃO DE EMISSÕES DE FONTES ESTACIONÁRIAS

## GUIA DE MELHOR TECNOLOGIA PRÁTICA DISPONÍVEL

### TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE

---

#### 4.9 Impressão de gravuras para publicações

Constitui MTPD:

- reduzir o conjunto das emissões devidas a vazamentos;
- implantar tratamento para efluentes gasosos, com eficiência maior do que 95%;
- evitar o uso excessivo de energia, por meio da utilização de equipamentos de tratamento térmico com regenerações e que atendam aos os valores de emissões pretendidos.

#### 4.10 Fabricação de fios para bobina

Constitui MTPD:

- minimizar o consumo de energia após a secagem dos fios, utilizando ar ambiente e/ou exterior para o resfriamento;
- reduzir as emissões totais de COV por meio de uma combinação das técnicas descritas, bem como de MTPD genéricas. Os valores totais de emissões associados a essas técnicas são:
  - 5 g/kg ou menos para os fios grossos (>0,1 mm diâmetro)
  - 10 g/kg ou menos para os fios finos (0,01-0,1 mm diâmetro)
- reduzir ainda mais as emissões de COV investigando e aplicando técnicas com baixa utilização de solventes ou sem solventes, em substituição dos lubrificantes à base de solventes

#### 4.11 Fabricação de abrasivos

Constitui MTPD:

- reduzir as emissões totais de COV por meio da utilização de uma ou mais das seguintes técnicas, em conjugação com as MTPD genéricas:
  - utilizar matérias de colagem com baixo teor de solventes ou sem solventes;
  - aumentar a concentração interna de solventes nas secadoras;
  - utilizar uma combinação adequada de técnicas de tratamento dos efluentes gasosos com eficiências acima de 90%.

#### 4.12 Fabricação de fitas adesivas

Na produção de fitas com adesivos à base de solventes, reduzir as emissões de COV por meio da utilização de uma combinação de técnicas, em conjunção com as MTPD genéricas, que incluem:

- utilização de adesivos com solventes à base de água;
- utilizar um ou uma combinação dos seguintes sistemas de tratamento dos efluentes gasosos: a+b, a+c, b, ou c, onde:
  - a) condensação, após fase de pré-secagem em secador com gás inerte
  - b) adsorção, com uma eficiência de recuperação superior a 90% das entradas de solventes e com emissões diretas inferiores a 1%, após aplicação desta técnica de redução
  - c) oxidadores com recuperação de energia

# PLANO DE REDUÇÃO DE EMISSÕES DE FONTES ESTACIONÁRIAS

## GUIA DE MELHOR TECNOLOGIA PRÁTICA DISPONÍVEL

### TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE

---

#### 4.13 Revestimento de outras superfícies metálicas

Constitui MTD:

- reduzir o consumo e as emissões de solventes;
- maximizar a eficiência da aplicação do revestimento e minimizar a utilização de energia por meio de uma técnica ou combinação de técnicas de pintura, secagem e tratamento dos efluentes gasosos.
- reduzir o consumo de matérias utilizando técnicas de aplicação de elevada eficiência
- utilizar outros sistemas de pintura para substituir as tintas à base de solventes halogenados

#### 4.14 Revestimento e impressão de embalagens metálicas

Constitui MTD:

- reduzir o consumo de energia por meio da utilização de diversas técnicas e/ou da recuperação da energia do tratamento térmico dos efluentes gasosos.
- reduzir as emissões de solventes utilizando uma seleção de técnicas e matérias-primas que diminuam o consumo de produtos, aplicação e tempo de cura.

#### 4.15 Revestimento de peças plásticas

Constitui MTD:

- reduzir o consumo e as emissões de solventes;
- maximizar a eficiência da aplicação do revestimento;
- minimizar a utilização de energia por meio de técnicas ou combinações de técnicas de pintura, secagem e tratamento dos efluentes gasosos;
- reduzir o consumo de matérias utilizando técnicas de aplicação de elevada eficiência
- dar prioridade à utilização de técnicas à base de água, nos sistemas novos e nos sistemas sujeitos a modernização
- desengraxar as superfícies simples de polipropileno à mão, utilizando toalhetes impregnados de solvente

#### 4.16 Revestimento de espelhos

Constitui MTD:

- reduzir o consumo e as emissões de solventes (principalmente xileno)
- reduzir a utilização de matérias perigosas, utilizando tintas com baixo teor de mercúrio

### 5. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

As fontes de emissão provenientes de indústrias de tratamento de superfície estão sujeitas ao atendimento aos limites de emissão estabelecidos no seu específico licenciamento, em função

## PLANO DE REDUÇÃO DE EMISSÕES DE FONTES ESTACIONÁRIAS

### GUIA DE MELHOR TECNOLOGIA PRÁTICA DISPONÍVEL

#### TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE

---

da sua localização, devendo também ser observadas as exigências contidas no Decreto Estadual 59.113/13.

Não existe até o momento limites de emissão específicos para esse tipo de atividade, devendo ser aplicado para as fontes de combustão os limites de emissão citados na Guia de Melhor Tecnologia Prática Disponível – Fontes de Combustão, desde que não haja contato direto da chama com o produto. Para as demais fontes deverão ser atendidas as exigências de atendimento ao critério de melhor tecnologia prática disponível, em especial a captação eficiente das emissões e demais exigências contidas no licenciamento da fonte.

#### 6. MONITORAMENTO

Constitui MTPD monitorar as emissões para a atmosfera, utilizando as técnicas de monitoramento em conformidade com o Termo de Referência para Monitoramento de Fontes de Emissões Atmosféricas – PMEA, aprovado em Resolução de Diretoria CETESB nº N° 010/2010/P, de 12 de janeiro de 2010, publicado no Diário Oficial Estado de São Paulo - Caderno Executivo I (Poder Executivo, Seção I), Edição nº 120(10), do dia 15/01/2010, Páginas números: 40 a 46, devendo ser observada sempre a frequência estabelecida no licenciamento.

Na ausência de frequência de monitoramento estabelecida, deverá ser realizado uma campanha de monitoramento das fontes visando a avaliar as suas emissões. Essa amostragem pode realizada ser por via direta (amostragem em chaminé), monitoramento contínuo ou balanço de massa quando as outras duas formas se mostrarem tecnicamente inviáveis.

Para a amostragem em chaminé é imprescindível que as emissões estejam captadas em sua totalidade e que as condições de fluxo, localização dos pontos de coleta e diâmetro interno da chaminé estejam de acordo com as normas CETESB para amostragem em chaminé (Normas L9.221, L9.222, L9.223 e L9224).

A aplicabilidade de monitoramento contínuo nas fontes citadas está vinculada a tecnologia disponível dos monitores contínuos, em especial os de material particulado, a qualidade do ar da região e a emissão remanescente da fonte, podendo ser exigida a sua instalação, atendendo aos critérios do Anexo Único da Decisão de Diretoria da CETESB nº 326/2014/I de 05 de novembro de 2014, publicada no Diário Oficial do Estado de São Paulo, Caderno Executivo I, edição nº 124(211) do dia 07/11/15, página 53.

# PLANO DE REDUÇÃO DE EMISSÕES DE FONTES ESTACIONÁRIAS

## GUIA DE MELHOR TECNOLOGIA PRÁTICA DISPONÍVEL

### TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE

#### ANEXO I

#### DESCRIÇÃO SUCINTA DAS TÉCNICAS PARA O CONTROLE DAS EMISSÕES PARA A ATMOSFERA

Técnica ou ECP	Poluente	Finalidade
Absorção Via úmida	COV	Os compostos gasosos são dissolvidos num líquido adequado (água ou solução alcalina). Pode efetuar-se a remoção simultânea de compostos sólidos e gasosos. O líquido resultante tem de ser tratado por um processo de tratamento de águas residuárias e a matéria insolúvel é recolhida por sedimentação ou filtração (por exemplo: cabine de pintura com cortina d'água)
Absorção Via seca	COV	Os compostos gasosos são absorvidos em um material poroso como cartuchos de papel
Adsorção com carvão ativado	COVs	Adsorção com carvão ativado é um método de filtragem que utiliza um leito de carvão ativado para remover os contaminantes e impurezas, utilizando adsorção química. O carvão ativado funciona por meio de um processo chamado de adsorção, em que as moléculas poluentes no líquido a ser tratado fica na superfície dos poros do substrato de carbono.
Filtro de tecido	MP	Os filtros de mangas são feitos de tecido poroso ou feltro através do qual os gases são forçados a passar para que as partículas sejam removidas. A utilização de um filtro de mangas requer a seleção de um material de filtração adequado às características dos gases residuais e à temperatura máxima de operação.
Lavador de gases	MP e SO <sub>x</sub>	Os compostos gasosos são dissolvidos num líquido adequado (água ou solução alcalina). Pode efetuar-se a remoção simultânea de compostos sólidos e gasosos. A jusante do lavador, os gases libertados são saturados com água e é necessária uma separação das gotículas antes de descarregar os gases libertados. O líquido resultante tem de ser tratado por um processo de tratamento de águas residuais e a matéria insolúvel é recolhida por sedimentação ou filtração
Queimadores tipo LowNO <sub>x</sub>	NO <sub>x</sub>	A tecnologia dos queimadores baseia-se no princípio de redução das temperaturas máximas da chama, retardando, mas completando a combustão, e aumentando a transferência de calor (maior capacidade de emissão de chama). Pode ser associada a uma alteração do desenho da câmara de combustão do forno. Queimadores tipo Ultra-LowNO <sub>x</sub> (ULNB) incorporam a combustão por etapas (ar/combustível) e a recirculação dos gases de combustão.

## PLANO DE REDUÇÃO DE EMISSÕES DE FONTES ESTACIONÁRIAS

### GUIA DE MELHOR TECNOLOGIA PRÁTICA DISPONÍVEL

#### TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE

<b>Técnica ou ECP</b>	<b>Poluente</b>	<b>Finalidade</b>
recirculação de gases residuais	NO <sub>x</sub>	Uma parte do gás residual é recirculada para o processo de cura, secagem ou destruição térmica. Adicionalmente, pode gerar uma redução do consumo de energia. A aplicação da recirculação cuidados especiais para garantir que a qualidade do produto e a produtividade não sejam afetadas.
Recirculação dos gases de combustão	NO <sub>x</sub>	Reinjeção dos gases do forno na chama, para reduzir o teor de oxigênio e, conseqüentemente, a temperatura da chama.
Tratamento Catalítico	COVs	O tratamento catalítico é caracterizado pela destruição de COV sem a presença de chama, a temperaturas entre 200 e 500°C, com a presença de um catalizador.
Tratamento Térmico	COVs	No Tratamento térmico os componentes orgânicos e inorgânicos presentes no ar de exaustão são oxidados e/ou destruídos com a presença de chama, a uma temperatura superior a 700°C. Podem utilizar o poder calorífico do gás a ser tratado e/ou com o uso de combustível gasoso como GLP ou gás natural.