

Volume 2

Caracterização da Área

7.5.6 Metal-mecânica

No presente trabalho a indústria metal-mecânica foi subdividida em atividades que realizam tratamento químico superficial e/ou galvanotécnico e as que não realizam estes processos.

Estas últimas desenvolvem atividades de serralheria, torno, montagem de peças, podendo ou não realizar pintura nas mesmas. Os principais problemas ambientais relacionados com estas atividades são os ruídos, que normalmente encontram-se em desacordo com o artigo 33, que dispõe sobre o Controle de Sons e Ruídos do Decreto nº 14250/81 do Estado de Santa Catarina.

As atividades com tratamento químico ou galvanotécnico das peças, apresentam além do problema de poluição sonora, como citado acima, grande potencial poluidor com relação à contaminação do ar, água e geração de resíduos sólidos.

Os efluentes líquidos são prejudiciais às águas receptoras pelos seguintes fatos:

- presença de metais tóxicos, especialmente de cromo hexavalente, cádmio e outros;
- presença de ânions tóxicos, especialmente de cianetos, sulfetos e fluoretos;
- acidez e/ou alcalinidade pronunciadas; no caso de despejos da decapagem, prevalece sempre o caráter ácido.

Os despejos ácidos são habitualmente constituídos de soluções de ácido sulfúrico, nítrico, clorídrico e fluorídrico e de seus sais. Os despejos de decapagem são deste tipo.

Os despejos alcalinos são habitualmente constituídos de sais de sódio, zinco e potássio, de hidróxidos de sódio e de potássio, de emulsionantes orgânicos e de detergentes sintéticos.

O pH dos resíduos ácidos está, freqüentemente, abaixo de 2 ao passo que o dos alcalinos normalmente acima de 11.

O teor de cianetos nos resíduos alcalinos pode chegar a 20 ou 30 mg/l, algumas vezes ultrapassando esses limites.

O teor de cromo hexavalente está situado, freqüentemente, entre 50 e 500 mg/l, podendo chegar, em alguns casos, a 1 ou 2 gramas por litro.

Outros metais podem ser encontrados nas seguintes concentrações:

- Cromo trivalente: 30 a 60 mg/l
- Cobre: 12 a 300 mg/l
- Ferro: 50 a 1000 mg/l
- Níquel: 0 a 25 mg/l
- Zinco: 0 a 80 mg/l

A origem destes despejos está nos enxágües das peças após os banhos que ocorrem no primeiro tanque.

As formulações do primeiro tanque, normalmente não são descartadas, sendo reaproveitadas continuamente após complementar sua concentração. O segundo tanque lança despejos continuamente e normalmente constitui a principal fonte geradora de efluentes deste processo.

O tratamento destes despejos diferem para cada indústria, porém, podem ser classificados em três tipos:

1. efluentes que não contêm cromo VI ou cianetos;
2. efluentes com cianetos;
3. efluentes com Cromo VI;

A segregação destes efluentes precede o tratamento dos mesmos.

Os efluentes que não apresentam cromo VI ou cianeto, após homogeneizados, são neutralizados e em seguida encaminhados à instalação de decantação/sedimentação, onde o líquido clarificado dentro dos padrões previstos pela legislação ambiental é descartado e o lodo gerado conduzido a leitos de secagem.

O cianeto presente nos despejos necessita ser destruído. Para tanto, são usados vários métodos como, por exemplo, tratamento pelo sulfeto ferroso, oxidação, cloração, entre outros. Há geração de lodo.

O cromo VI, altamente tóxico para a vida aquática, normalmente são tratados através de redução por agentes químicos. Neste processo, o cromo hexavalente é reduzido à forma trivalente e em seguida precipitado sob ação de reagentes alcalinos. Este processo produz grande quantidade de lodo, normalmente situando-se entre 20 a 90 ml/l.

Efluentes contendo outros metais são tratados também através de processos físico-químicos, geralmente compostos por neutralização seguida de sedimentação. O lodo formado é bastante aquoso e deve ser seco em leitos de secagem.

Emissões atmosféricas

As emissões nestas indústrias normalmente ocorrem com formação de vapores e fumos metálicos quando da imersão das peças nos banhos.

É necessária a limpeza (lavagem) destes gases, antes de serem lançados à atmosfera, para que não se prejudiquem a qualidade do ar ambiente.

Os casos mais sérios são os banhos ácidos (vapores ácidos) e os banhos metálicos quando aquecidos (fumos metálicos).

Os equipamentos de controle preferencialmente adotados no município consistem na lavagem/neutralização dos gases. Durante esta operação é gerado efluente líquido (água de lavagem) que, após tratamento (físico-químico), gera uma certa quantidade de lodo.

Convém ressaltar que os resíduos sólidos gerados no processo industrial são facilmente recicláveis, pois se constituem, principalmente, de sucatas e carepas de grande interesse para as indústrias de fundição. Porém, os lodos formados durante o tratamento de qualquer uma das tipologias dos efluentes líquidos, como citado anteriormente, são classificados segundo NBR 10004, anexo A, Listagem nº 1 - Resíduos perigosos de fontes não específicas com código F006 a F015 por apresentar em sua constituição os metais tóxicos que compõem o efluente antes de tratados. Estes resíduos devem ser dispostos adequadamente. Como referência para projetos de aterro para este tipo de resíduo, recomenda-se a NBR 10157.

7.5.7 Indústrias de Fundição

A indústria siderúrgica tem como objetivo final a produção de peças em aço ou outras ligas em suas múltiplas variedades.

Fundições de peças em aço utilizam desde aços doces ou moles homogêneos, que contêm 0,1 a 1 % de carbono, até os aços duros e temperados, que contêm 1,5 % de carbono. Os aços ditos especiais, além do carbono, contêm quantidades variáveis de manganês, enxofre, fósforo, silício e outros elementos.

Os aços-liga possuem propriedades especiais, as quais se devem à inclusão de um ou mais dos elementos como o manganês, níquel, cromo, molibdênio, vanádio, silício, tungstênio, cobalto, etc.

Para a produção nas indústrias da região, o aço provém normalmente de sucatas.

Para obter a formulação adequada, é necessário realizar uma eliminação parcial dos elementos inconvenientes - impurezas, mediante oxidação e extração sob forma gasosa ou em forma de óxidos derretidos, constituindo uma certa modalidade de

escória.

As fundições são altamente poluidoras. Além dos gases poluidores SO₂, NO₂, CO₃ e outros, lançam na atmosfera quantidades apreciáveis de material particulado (constituídos de óxidos metálicos), CO, SO₂, SO₃, e NO_x.

A poluição nas usinas siderúrgicas ocorre, portanto, em razão do material particulado conduzido ao ar atmosférico e dos gases e outros contaminantes liberados durante a fusão das peças.

Costuma-se distinguir, entre os poluentes provenientes dos fornos de fundição, os contaminantes de combustão e os contaminantes do refino.

Os contaminantes de combustão derivam de materiais introduzidos no forno, como o óleo, a graxa e outras impurezas contidas na sucata, além, naturalmente, do próprio combustível empregado no processo do forno.

Os contaminantes de refino são particulados e principalmente fumos e óxidos dos componentes das peças de aço em processamento.

Nos fornos, o material particulado é constituído principalmente por óxidos dos elementos constituintes da liga. Em fundições de aço, quando da injeção de oxigênio, saem partículas pesadas de óxido de ferro formado pela oxidação de ferro volatilizado, formando uma fumaça alaranjada com partículas inferiores a 0,3 micra. Para captá-las, empregam-se filtros de manga ou lavadores tipo Venturi, sendo os lavadores de gases, o sistema antipolvente adotado preferencialmente nas empresas do município.

Uma fundição típica encontrada no município de Tubarão, normalmente apresenta a seguinte composição de focos de emissão de poluentes atmosféricos:

Focos de Emissões Poluentes	Contaminantes atmosféricos
Forno de Fusão	Material particulado, constituído de óxidos metálicos, principalmente ferro, CO ₂ , Nox, SO _x ,
Cadinhos e painelas	Material particulado (óxido de ferro).
Forno de Tratamento Térmico com óleo BPF	Material particulado, SO _x e gases de combustão (CO ₂ , CO e H ₂).
Forno de Tratamento Térmico com GLP	Gases de combustão (CO ₂ , CO e H ₂).
Jatos de areia	Material particulado (sílica)

O processo industrial de fundição de metais não gera efluentes líquidos. Porém, como preferencialmente o sistema antipolvente adotado por empresas do porte, como as abordadas no presente estudo, adotam lavadores de gases tipo Venturi, há formação de efluente líquido (água de lavagem dos gases) que apresenta em sua composição alta concentração de sólidos em suspensão, metais dissolvidos e baixos valores de pH. Este efluente deve ser tratado através de processo físico-químico (neutralização, oxidação, decantação/sedimentação, disposição do lodo).

O lodo gerado neste caso, é considerado como resíduo perigoso, de acordo com a NBR 10004, anexo B, Listagem nº 2 - Resíduos perigosos de fontes específicas com códigos K061 a K069; K090 a K092 e K209. A exemplo do que já foi citado, projeto de aterro deve tomar como referência as disposições da norma NBR 10157.

7.5.8 Beneficiamento de Cereais

Sendo a Região Sul a maior produtora de arroz do Estado de Santa Catarina, era de se esperar que se desenvolvesse em toda a região e conseqüentemente nos municípios que compõem a área da bacia hidrográfica do rio Tubarão, as indústrias de beneficiamento de arroz.

Estas indústrias desenvolvem os processos de parboilização e/ou maceração do arroz. Em ambos os casos o objetivo é a gelatinização do amido.

De um modo geral, independente do processo industrial adotado, estas atividades possuem um efluente líquido rico em matéria orgânica, sólidos em suspensão,

coloração acentuada e baixos valores de pH, devido a fermentação do amido. Uma composição típica dos efluentes destas atividades são demonstrados nas tabelas seguintes.

TABELA 4: COMPOSIÇÃO MÉDIA DOS EFLUENTES DO TANQUE DE MACERAÇÃO/PARBOILIZAÇÃO DE ARROZ.

Parâmetros	Intervalo de Concentração
pH	3,5 a 4,5
Sólidos Totais (mg/l)	5000 a 8000
Acidez total (mg/l)	900 a 1500
DQO (mg/l)	8000 a 15000
DBO5 (mg/l)	6000 a 12000
COT	aprox. 2500

TABELA 5: COMPOSIÇÃO MÉDIA DOS EFLUENTES DO ARRASTE HIDRÁULICO DAS CINZAS (APÓS CLARIFICAÇÃO).

Parâmetros	Intervalo de Concentração
pH	5,5 a 6,5
Sólidos Totais (mg/l)	800 a 1200
Acidez total (mg/l)	aprox. 200
DQO (mg/l)	2000 a 2600
DBO5 (mg/l)	600 a 900
COT	aprox. 500

Com relação à geração térmica, estas indústrias normalmente utilizam como combustível a própria casca do arroz. Se por um lado esta alternativa reflete numa prática conservacionista, uma vez que não utiliza recursos não renováveis como combustíveis, por outro, consiste num problema de contaminação atmosférica, principalmente, com relação a emissão de material particulado, uma vez que a cinza gerada no processo é relativamente leve sendo facilmente arrastada pelos gases de combustão.

As indústrias da região adotam com maior frequência, a remoção do material particulado por via úmida (lavadores de gases).

As cinzas resultantes da queima da casca compreendem um volume acentuado, e seu manejo é realizado através do arraste hidráulico, sendo os resíduos encaminhados à tanques, geralmente suspensos, para separação água/sólido.

Estes resíduos sólidos (cinzas) são utilizados nas lavouras da região, pois, são considerados como corretivos do solo.

7.5.9 Lavação de Veículos

Os despejos líquidos resultantes dos postos de combustíveis são provenientes do processo de lavação de veículos e águas de drenagem dos seus pátios. Os principais contaminantes são óleos, graxas e materiais em suspensão, normalmente compostos por areia, terra, etc.

O sistema de tratamento comumente utilizado baseia-se na diferença de densidade entre os componentes do sistema água/óleo/sólido. Desta forma, a maioria dos postos de lavação adotam separadores onde parte do óleo se acumula na superfície da lâmina líquida por possuir gravidade específica menor que a da água, e os sólidos sedimentam-se no fundo do tanque. Óleo emulsionado e pequenas partículas de óleo com diâmetro inferior a 150 micra não são separados.

Os sólidos encharcados com óleo também flutam. A fim de evitar a formação de partículas muito diminutas, é importante que os efluentes na rede de esgotos e canaletas de drenagem sejam esgotados cuidadosamente, e que movimentos turbulentos, como os causados por bombas e por pequenos desníveis, sejam evitados. Sempre que possível, também deve ser evitada a presença de substâncias emulsificantes (sabões e detergentes).

Do que foi acima explicado, deduz-se claramente que a remoção total de óleo dos despejos jamais poderá ser completamente obtida apenas por meio de separadores por gravidade. As partículas menores de óleo, permanecerão na água e sólidos em suspensão muito finos, encharcados de óleo, terão densidade próxima a da água e passarão pelos separadores. Por isso, é conveniente a instalação de filtros de areia após os separadores óleo/água.

7.6 Suinocultura

A bacia do rio Tubarão concentra a atividade ligada à criação de suínos, principalmente, na região próxima ao Município de Braço do Norte.

Estima-se que a população de suínos nesta bacia ultrapasse 190.000, gerando uma poluição superior a 100 toneladas de DBO/dia, com um equivalente populacional de 1.900.000 habitantes. Toda esta carga poluidora é lançada no rio Tubarão através de seu afluentes, e contribuem sensivelmente para a desoxigenação dos recursos hídricos e eutrofização das lagoas.

7.7 Agropecuária

A ampliação das áreas de pastagem e obras de irrigação para a rizicultura influenciam negativamente na conservação do meio ambiente, principalmente, na região do baixo rio Tubarão, localidade da Madre. Em muitos casos ocorre a retirada total da vegetação palustre até a orla das lagoas. Esta formação vegetal é vital para o ecossistema. É entre a vegetação que muitas espécies procuram abrigo, reproduzem-se e retiram seu alimento. A legislação prevê uma faixa de 100 metros para proteção das margens das lagoas, no entanto, observa-se com freqüência o não cumprimento da lei.