



Escola politécnica da USP

PMR 3101 Introdução à manufatura mecânica

Água na Indústria

Tintas

PHA3001

Gupo 1

Caio Noburo - 9833580

Daniel Rubio - 9833371

Eduardo Felipe Nunes Função - 9833670

Felipe Rubello - 9833364

José Rafael Nascimento - 9833426

Thalles Batista - 9835088

Professor Joaquin Ignacio B. Garcia

São Paulo 2017

1. Introdução

A tinta, como produto, consolidou-se como importante objeto de significância cultural, histórica e econômica. Representa no Brasil um importante comércio que fez circular, em 2013, mais de 9 bilhões de reais, segundo a Associação Brasileira de Fabricantes de Tinta (ABRAFATI), gerando mais de 1,5 milhões de litros do material. Ocorre que, à luz disso, o tratamento e descarte das reminiscências do produto configuram-se como grande desafio para o país. Evitar danos ao meio ambiente e conciliar isso com a minimização de gastos das empresas pode ser um problema de substancial valor para a indústria.

2. Demanda de Água no Setor Industrial

A quantidade e qualidade de água destinada à indústria dependem de diversos fatores, tais como: ramo de atividade da empresa, sua capacidade de produção, condições climáticas da região onde se encontra, disponibilidade de água, das práticas operacionais e da cultura da empresa e comunidade local.

A água utilizada pela indústria possui as mais diversas origens. Pode-se citar o serviço de água e esgoto local, poços profundos, armazenamento de água da chuva, reciclagem e reaproveitamento do esgoto sanitário de uma fábrica vizinha e captação em rios e córregos localizados na sua proximidade.

3.1 Entrada de água

Na indústria da tinta a água é o principal recurso natural empregado, entrando diretamente no processo de fabricação de tintas à base de água, onde se misturam aditivos, cargas e pigmentos.

A água também entra na indústria para usos não diretos com a tinta, como o uso em banheiros e restaurante, e principalmente na parte de lavagem de dos equipamentos

3.2 Saída de água

A saída da água da indústria de tinta pode ser dividida em duas, efluentes domésticos e efluentes industriais.

O primeiro é produzido pelas atividades básicas humanas, como banheiro, alimentação. Nesse caso não é necessário um tratamento especial, pois ao ser descartado de maneira correta ele será coletado pelo sistema de esgotos de tratado naturalmente.

Os efluentes industriais, por serem variados de indústria para indústria, devem receber tratamento especial pela própria empresa ou por terceiros. A maior formação desse efluente na produção das tintas está relacionado ao processo de lavagem de equipamentos para realizar a produção de diferentes cores. Esse efluente pode conter traços de óleos e graxas, solventes tóxicos, pigmentos contendo metais pesados e fosfatos.

4. Eficiência

É possível aumentar a eficiência do uso de água no setor de tintas em diversos momentos, na fabricação de tintas, na lavagem dos equipamentos e no uso final da água.

Em primeiro momento a produção de cores seguindo uma ordem de mais clara para mais escura, de uma mesma linha de produtos, reduziria a necessidade de realizar diversas limpezas de equipamentos, pois uma tinta mais clara pouco afeta em uma mais escura, podendo utilizar o mesmo equipamento mais de uma vez.

Ao realizar a lavagem de um determinado equipamento algumas medidas podem ser tomadas para realizar esse processo de modo mais eficiente, levando em conta o uso de água. Dentre esses processos dois se destacam. O primeiro seria a lavagem utilizando alta pressão, pois esse modo reduz a quantidade de água utilizada. A segunda maneira de aproveitar melhor a água seria realizar um processo de lavagem onde se utiliza uma água já utilizada para remover a sujeira grossa, e ao final utiliza uma água limpa, que será reutilizada em próximas lavagens.

Para facilitar o processo de lavagem é recomendado utilizar tachos de inox polidos, que aumentam a eficiência das lavagens. Outro cuidado que se pode tomar é evitar que as tintas sequem nas paredes dos equipamentos, pois se isso ocorre a remoção das mesmas se torna mais difícil e necessita mais água.

Por fim pode-se aproveitar águas de lavagem para usos não relacionados ao processo industrial, como lavagem de pisos, uso contra incêndios resfriamento de equipamentos. Outro fator seria a reciclagem do solvente sujo quando possível.

5. O que é tinta?

Tinta é o nome dado a um conjunto de produtos que, após a sua aplicação a um substrato, converte-se numa fina camada sólida e opaca. Suas utilidades consistem na proteção de superfícies (como desgaste e corrosão, por exemplo) e melhoria do acabamento visual. Seus principais componentes são: pigmentos, resina, solvente e aditivos.

Pigmentos são estruturas granulares que contribuem para a cor, tenacidade (medida da quantidade de energia que um material pode absorver antes da ruptura), textura e redução do custo da tinta.

Resina é o componente que forma o filme seco. É o único componente essencial, devido ao fato dela conferir aderência, ou seja, liga os pigmentos e influencia nas propriedades como brilho, durabilidade, flexibilidade e tenacidade.

Solvente é um componente adicionado com a finalidade de ajustar as propriedades de cura e viscosidade de uma tinta. O seu uso numa tinta é opcional. Nos casos em que há sua utilização, pode-se citar a água como o exemplo predominante.

Aditivos são compostos adicionados para melhorar as propriedades de um determinado produto. Alguns exemplos incluem aditivos para modificar a tensão superficial, melhorar propriedades de fluxo, melhorar a aparência final e estabilidade dos pigmentos.

Os métodos de aplicação de uma tinta diferem no estado física da mesma. Para um composto em estado sólido as aplicações mais usuais consiste na suspensão gasosa e aerossol. Para as tintas em estado líquido há uma maior variedade nesse métodos. Pode-se citar o pincel, rolo, pintura por projeção pintura por mergulho e pintura por cortina.

6. A Indústria de Tintas

Ao serem introduzidas nos países norte-americanos e europeus, onde as condições climáticas eram mais severas, o aspecto da proteção de um produto ganhou maior importância.

6.1 Conceitos Básicos de Poluição das Águas

Entende-se por poluição das águas a toda substância, agente, formas de energia ou processo que alterem a natureza do corpo d'água de maneira a prejudicar a sua utilização.

6.2 Procedimento de Fabricação de Tintas

Os principais processos de fabricação na indústria de tintas são: pesagem, mistura, moagem, dispersão, diluição e filtração (figura 1). O início do processo se dá na alimentação da planta com água, solventes, resinas, óleos e pigmentos. Isso feito, os componentes vão para o tanque de pesagem onde, dependendo das propriedades desejadas para a tinta, é determinado a quantidade de matérias primas necessárias.

A próxima etapa é a mistura dos materiais, sendo levado para ser moído. As moagens mais utilizadas são os moinhos à areia, moinho de bolas e moinho de rolos sendo ambos uma união de compressão, abrasão e impacto nas partículas visando uma diminuição do seu tamanho proporcionando uma melhor aderência, menor tempo de secagem e melhor diluição.

A próxima etapa é a de coloração e diluição dos solventes, pigmentos e resinas dando as qualidades necessárias e garantindo maior uniformidade. O próximo processo é o tingimento onde é dado à tinta a sua cor final.

Após ser coado, a tinta é transportada para a fase de enchimento onde os pigmentos não dispersados são removidos através de centrífugas, peneiras ou filtros à pressão

Por fim, o produto final é transferido para a sua embalagem (geralmente latas ou tambores) e transportado para o comércio. Os misturadores são, após a equalização, lavados gerando assim o efluente a ser tratado. Cita-se também a água utilizada para o controle térmico de reatores da indústria. Nota-se, portanto, que água pode não retornar diretamente ao sistema, podendo ser evaporada durante o processo.

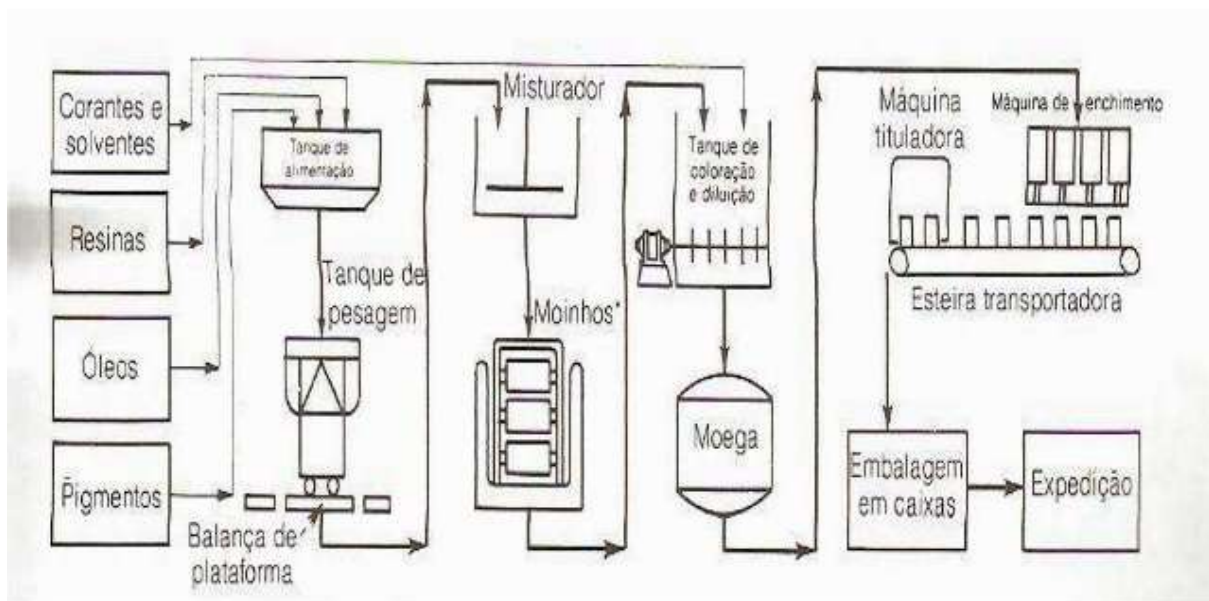


Figura 1: Fluxograma da produção de tintas
Fonte: NORRIS, S. R.; JOSEPH, A. B., 1997

7. Padrões de Controle de Qualidade

7.1 DBO (Demanda Biológica de Oxigênio)

O principal efeito ecológico da poluição orgânica é o decréscimo dos teores de oxigênio dissolvido na água. Em tratamentos de esgotos, o adequado índice de oxigênio fornecido é fundamental para que micro organismos e seres vivos possam realizar seus processos metabólicos estabilizando, portanto, a matéria orgânica.

7.2 DQO (Demanda Química de Oxigênio)

A sua medição permite avaliar quantitativamente a quantidade de matéria orgânica suscetível a ser oxidada por meios químicos. Seu valor permite mensurar a quantidade de matéria orgânica em substâncias não biodegradáveis, visto que estes também são oxidados durante o processo. Sua importância se encontra no fato de que, nas águas industriais, pode haver uma maior concentração de compostos não biodegradáveis.

7.3 Metais

Em despejos industriais é comum encontrar partículas de metais pesados como níquel, chumbo, cromo, zinco e ferro. Sua presença em quantidades excessivas propiciam um aumento da toxicidade na cadeia alimentar não só no fato de alguns desses metais serem tóxicos intrinsecamente, mas também da propriedade de se acumularem de níveis tróficos anteriores para os seguintes. Dessa forma, os metais pesados representam um grande perigo para organismos mais desenvolvidos.

7.4 Fenóis

Substâncias fenólicas são responsáveis pelo cheiro e sabor desagradáveis na água potável. São tóxicos para a comunidade marinha, principalmente para os peixes.

8. O Efluente a Ser Tratado

O efluente resultante da fabricação de tintas apresenta características como:

- Água com coloração;
- Turbidez e
- Pouco odor.

Os poluentes industriais mais preocupantes são os orgânicos, especialmente os sintéticos e metais pesados.

8.1 Sistema de Tratamento de Efluentes

A Indústria da Tinta caracteriza-se como uma indústria química. Dessa forma, o tratamento recomendado é físico/químico através dos processos de coagulação e floculação.

8.2 Etapas do Processo de Tratamento

8.2.1 Correção do pH

Uma solução para a correção do pH do efluente é a utilização de compostos alcalinos como, por exemplo, o hidróxido de sódio (NaOH), usando-se uma instrumentação capaz de mensurar a quantidade dosada, a fim de obter um pH em torno de 6,8. Pode-se, portanto, ser realizado o tratamento pelo processo de coagulação e floculação .

8.2.2 Floculador

Os colóides no efluente saem da suspensão na forma de partículas maiores, a saber flocos. Para isso, há a utilização do sulfato de alumínio ($Al_2(SO_4)_3$), composto altamente solúvel em água, para agregar tais partículas.

8.2.3 Decantadores

Passado o tempo de retenção no decantador, o efluente é passado para decantadores secundários e o floculado para tanques de resíduos sólidos.

8.2.4 Tanque de Resíduos Sólidos

O material fica depositado nesses tanques sendo posteriormente transportado para aterros industriais.

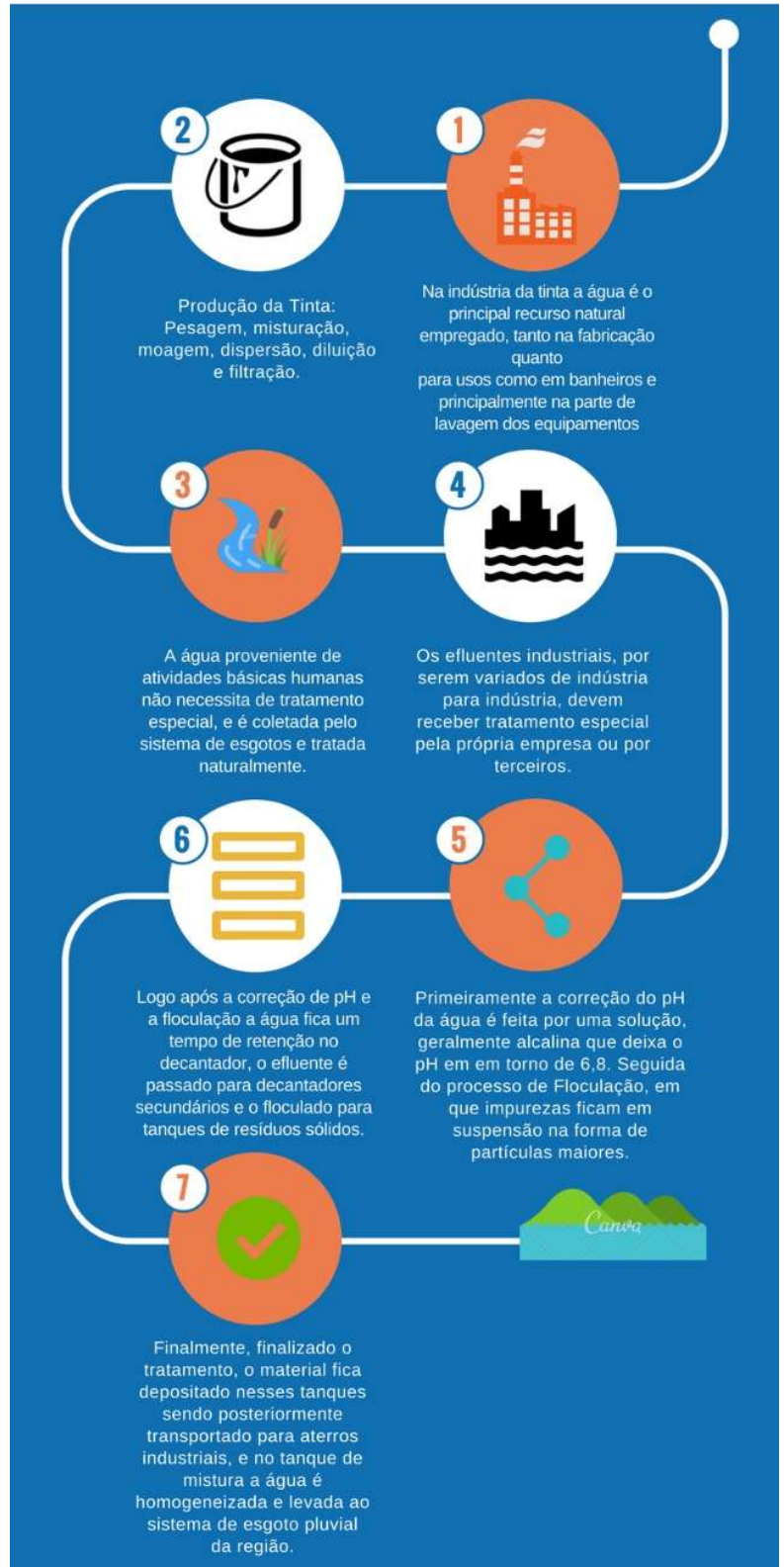
8.2.5 Tanque de Mistura

Sua utilidade consiste na homogeneização do efluente após as etapas do sistema de tratamento industrial e sanitário. Ao final do processo, a água é encaminhada para o sistema de esgoto pluvial da região.

8.3 Fluxograma (Figura 2)

Água na indústria TINTAS

PHA3001 - GRUPO 1



9. Conclusão

A indústria da tinta representa uma parcela significativa da água utilizada em processos industriais. Dessa forma, eventuais displicências e descuidados em seu tratamento e descarte pode causar severos problemas para a infraestrutura sanitária de certa região. Isso pode acarretar em grandes gastos sobre o tratamento de água, culminando na inviabilização do tratamento dessa água, gerando a perda de grandes volumes. Os órgãos fiscalizadores devem agir com rigidez e firmeza para evitar problemas futuros na escala do uso da água nessa indústria. Entretanto, deve-se também agir com sensatez, uma vez que as empresas desse ramo muitas vezes não podem estar focadas unicamente no tratamento e descarte do produto, visto que devem tentar maximizar seus lucros para poder sustentar a si mesmas e a própria indústria. Procura-se, portanto, um equilíbrio entre esses dois fatores: as empresas, ao mesmo tempo que são responsáveis por boa parte da poluição das águas, também são os pilares para geração de comércio e geração de trabalho, sendo importante que se mantenha em um estado estável.

10. Referências

MIERZWA, José Carlos; HESPANHOL, Ivanildo. *Água na indústria: uso racional e reúso*. São Paulo: Oficina de Textos, 2005. 143 p.

NETO, Henrique Martins; *Tratamento de efluentes nas indústrias de tintas e vernizes*. Revista TAE, 2014.

NORRIS, S. R; JOSEPH, A. B, *Indústrias de Tintas e Correlatos*. Ed. 4^a, 1997

Figura 2: Elaborada pelo grupo na plataforma *Canva*