

Título do projeto: *

Gestão de otimização e reuso de água no processo de pintura automotiva da Toyota do Brasil

Cidade(s) em que o projeto é (foi) desenvolvido? *

Sorocaba-SP

Categoria de inscrição: *

Obs.: Escolha apenas uma categoria abaixo para enquadramento do projeto ambiental participante.

Conservação de Água ▼

Escreva um breve resumo do projeto, contendo o local onde é desenvolvido, seus principais objetivos e resultados ambientais: (O texto deve ter, obrigatoriamente, no mínimo 800 e no máximo 1.000 caracteres com espaços.) *

Diante das constantes crises hídricas e o compromisso da Toyota em contribuir para uma sociedade mais sustentável, utilizamos o conhecimento técnico, criatividade e inovação para desenvolver atividades a fim de contribuir com a redução de consumo de água no processo produtivo automotivo.

Em uma produção automotiva, o processo de Pintura corresponde com mais de 80% do consumo de água de toda a cadeia produtiva, tendo assim o maior potencial para desenvolvimento de melhorias e reduções.

Através de práticas de resolução de problema, identificamos oportunidades de melhoria e conseguimos definir contramedidas rápidas e de baixo custo para contribuir com as diretrizes da empresa.

O projeto contempla três atividades relacionadas a redução do consumo da água, sendo uma pela otimização do processo e outras duas, usando o conceito de reuso da água. Com as atividades, atingimos um total de 0,190 m³ de redução de água por veículo, o que representa aproximadamente 25.000 m³ de água evitada no ano.

O projeto é decorrente de exigências de órgãos regulamentadores? *

Sim

Não

Descreva o problema ambiental identificado no projeto: (Máx. 3.000 caracteres.) *

O aumento do uso de automóveis na última metade do século XX gerou diversos impactos ambientais e sociais, como poluição sonora, congestionamento, acidentes, poluição do ar e da água, mudanças climáticas e esgotamento de recursos (Graedel e Allenby, 1998; Mayyas, 2012). O setor automotivo é um processo complexo que envolve diversas utilidades, processos e consumo de diversas fontes de energia. Os diversos processos do setor automotivo requerem uma quantidade de energia primária (combustível e eletricidade) e secundária (vapor, ar comprimido, água gelada e água quente). De todos os processos, é conhecido que o processo de Pintura é o que mais consome energia e recursos (Giampieri, 2020). Segundo as previsões, a população mundial chegará a 9,1 bilhões em 2050. Isso aumentará a demanda por água em 55%. Como resultado, a parcela total da população que sofre com a escassez de água atingirá 40%. Em 2021, estivemos diante da pior crise hídrica em 91 anos no Brasil. Em parceria com a WWF ("World Wildlife Fund" o que foi traduzido como "Fundo Mundial da Natureza") foi identificado que a área onde a Toyota está instalada, tem grande risco de falta de água até 2030. Portanto, uma pequena redução do seu impacto sobre o meio ambiente hídrico é importante. Nossas duas medidas para restringir o impacto são a redução global da quantidade de água utilizada e a abrangente purificação de água para devolução ao meio ambiente. Até o momento, a Toyota vem implementado a coleta de águas pluviais para reduzir a quantidade utilizada pelas fábricas de produção, filtrando-as para aumentar a taxa de reciclagem.

Estamos fortemente comprometidos com a proteção do meio ambiente. Dispomos de rigorosos mecanismos de controle e gestão de nossas metas ambientais. Sabemos que é crucial atingir maior eficiência no processo produtivo, evitando desperdícios, reduzindo o consumo e adotando inovações. A Toyota tem promovido atividades globalmente com base na política ambiental de água, cujo objetivo final é ser a fábrica líder na região proporcionando prosperidade a toda sociedade.

Nosso objetivo é de desenvolver atividades para contribuição das diretrizes da empresa. A planta de Sorocaba da Toyota, por ser atualmente o maior processo automotivo da Toyota do Brasil, foi o maior foco deste trabalho.

Qual foi a solução encontrada? (Máx. 3.000 caracteres.) *

A filosofia de trabalho da Toyota, busca a melhoria contínua – kaizen. Estamos dedicados a melhorar cada vez, contribuindo com as políticas ambientais da Toyota. A situação atual do consumo de água de 1,018 m³ por veículo produzido em 2020, sendo que no processo de Pintura são consumidos em torno de 80% deste volume. Podemos dividir a Pintura em 4 grandes áreas, com a distribuição do consumo de água conforme abaixo: Pré-Tratamento & ED – 91%; PVC & Sealer – 0%; Cabine – 9%; Inspeção – 0%

Temos um desafio ambiental global 2050, que tem por objetivo minimizar e otimizar o uso de água em todas as afiliadas da Toyota pelo mundo, esse compromisso está diretamente ligado à ODS 6 e no Brasil temos um compromisso de reduzir 10% do consumo de água nos nossos processos anualmente. Explicação dos processos onde temos consumo de água:

Pré-tratamento & ED

Neste processo, a carroceria passa por uma linha automatizada, com tanques de imersão total, imersão parcial e sprays. Ao receber a carroceria montada pelo setor da Funilaria, o primeiro processo da Pintura, tem como função realizar a limpeza total da carroceria, conhecida como desengraxe. Após a carroceria completamente limpa, livre de resíduos, inicia-se a preparação da chapa (fosfatização) para o recebimento da primeira camada de tinta, por eletrodeposição, chamada de "ED". Para cada etapa de tratamento, temos entre eles os processos de enxáguas para garantir que não haja contaminação entre uma etapa e outra. De forma a garantir a qualidade e proteção da carroceria contra processos de oxidação e corrosão do veículo para os clientes. Cabine É o processo em que é feita a pintura na qual os clientes realmente enxergam, sendo pintado 3 camadas de tintas: primer, base e verniz. Nesta etapa, a pintura é eletrostática na qual utiliza as propriedades físicas de eletricidade para melhorar a qualidade de revestimento de pintura. Todas as superfícies da carroceria atraem as gotículas de tintas carregadas negativamente. Neste caso, a carroceria precisa ser aterrada, para garantir a qualidade de pintura. O aterramento é feito pela água que é abastecida continuamente nos trilhos por onde a carroceria passa, em toda a cabine de Pintura. Ainda no processo de Pintura, para garantir a qualidade, é importante o mantimento de temperatura e umidade controlada. Para tanto, existe um processo auxiliar chamado de "casa de ar". Foram desenvolvidas três melhorias, ou "kaizens", como é denominado internamente na Toyota.

O kaizen#1, está relacionado à redução do consumo de água DI, pela otimização do uso da água nos processos de enxáguas. Já os kaizens #2 e #3, estão baseados no conceito de reuso da água. Os kaizens são:
1. Kaizen #1 - Redução do consumo de água DI pela otimização dos bicos de spray dos enxáguas. 2. Kaizen #2 - Reuso do efluente da regeneração da água DI na cabine de pintura. 3. Kaizen #3 – Reuso da água dos enxáguas para os tanques de Desengraxante e Fosfato.

Descreva detalhadamente o que constitui(u) o projeto e de que forma é (ou foi) desenvolvido: (Máx. * 5.000 caracteres.)

Kaizen #1: No Pré-Tratamento, após a fosfatização, se faz necessário um enxágue da carroceria com água DI, a fim de remover os sais gerados nos processos anteriores. O mesmo, também é necessário após a pintura de ED, porém, este com o objetivo de controlar a condutividade, garantir a qualidade e remover contaminantes que possam estar na carroceria. A Água DI é a água desmineralizada e pura, na qual os íons de minerais são removidos da água bruta. Nesta atividade foi feita a otimização dos enxágues do Pré-Tratamento e ED e para que fosse possível, primeiramente, estudamos qual seria o valor mínimo de água necessário para realizarmos um enxágue com qualidade. Para isso, usamos como base um padrão global da Toyota, o qual precisamos atender uma lavagem mínima com 3L/m² da área do veículo e uma sobreposição dos sprays em pelo menos 25% para atender todos os tamanhos dos modelos de carros existentes. Avaliando os nossos processos, encontramos os sprays com um fluxo de 3,11 L/min. Somando a quantidade de sprays disponíveis, encontramos um volume de água superior ao volume teórico especificado anteriormente. Portanto, classificamos isso como um problema, onde havia um desperdício de água. Não sendo efetivo os ajustes realizados internamente, foi necessário procurar no mercado novas tecnologias de spray que atendesse tanto ao volume de água, quanto a área de lavagem do carro. Saindo da indústria automobilística, encontramos no mercado alimentício, um tipo de spray que é utilizado na lavagem de silos que melhor atendesse às nossas necessidades na otimização de consumo de água. O novo spray avaliado tem uma redução no volume de 3,11L/min para 2,10L/min, representando uma redução de 32,5% no volume de água de modo a manter as premissas e qualidade do enxágue. Implementando a atividade em ambos os enxágues de água DI, tivemos uma redução de 160L de água por veículo produzido.

Kaizen #2: O sistema da água DI é composto basicamente por um filtro de carvão, um leito aniônico e um leito catiônico. Sua principal função é baixar a condutividade da água bruta para inferior a 2µS. Após um certo volume de produção, as resinas presentes nos leitos, começam a saturar e observa-se um aumento na condutividade da água DI. Para garantir a qualidade da água DI, é necessário fazer uma manutenção denominada "regeneração", que nada mais é, a limpeza das resinas, que é feita de forma química, através da injeção de ácido e soda cáustica nos leitos seguida de lavagem com água até a eliminação completa de resíduos. Neste processo, é gerado aproximadamente 40m³ de efluente e ocorre em média a cada 2 dias. Antes do efluente ser descartado para a ETE, a água é enviada para um tanque de neutralização e ajustado o PH entre 6 e 8. Identificamos uma oportunidade de uso deste efluente na cabine de pintura, onde há um abastecimento contínuo de água nova nos trilhos por onde a carroceria percorre, cujo objetivo é de manter o aterramento, garantindo assim uma boa eficiência de Pintura. Uma vez que a água gerada durante a regeneração, é limpa e não gera nenhum impacto negativo nos trilhos da cabine, foi instalado um reservatório de armazenamento do efluente e interligado até o processo da cabine. Com esta atividade, conseguimos eliminar o abastecimento de água nova na cabine, reutilizando o efluente da regeneração da água DI, reduzindo o consumo de água em 24L por veículo produzido.

Kaizen #3: No Pré-Tratamento, as carrocerias mergulham pelos banhos de forma contínua por um transportador aéreo de acordo com a necessidade de cada etapa. Devido ao tempo de processo reduzido e o formato das carrocerias, não é possível drenar completamente entre um processo e outro, fazendo então com que este líquido remanescente no seu interior, se arraste ao processo posterior. Tendo como entendimento a situação do arraste explicada acima, e uma porcentagem de líquido perdido devido a evaporação, um dos fatores que precisamos controlar, é o nível dos tanques. Para isso, se faz necessário entrarmos com água nova para que a carroceria esteja sempre submersa completamente. Considerando os tanques de desengraxe e fosfatização, temos um consumo de 13L de água por veículo, correspondente a 1830 m³ de água por ano. Com o eco-factory enraizado na planta de Sorocaba, utilizamos um sistema de lavagem onde a água é renovada sempre no último estágio de enxágue, retorna em forma de cascata para os processos anteriores e o mesmo volume que renova é descartado para tratamento, porém isso não acontece nos tanques de processo químico. Com isso, identificamos uma oportunidade de melhoria, na qual foram instaladas tubulações de retorno da água que seria descartada, para o seu respectivo tanque de processo químico para o controle de nível. Esta atividade eliminou a entrada de água nova nos tanques de desengraxante e fosfato, além de méritos

adicionais, como redução no tratamento de efluentes e redução no consumo de materiais diretos, devido ao retorno de uma água mais concentrada.

Resultados numéricos do projeto. Quantifique em números os resultados obtidos: (Esta questão exige ao menos um resultado quantificado. Exemplo: 150 árvores foram plantadas; 10 mil litros de óleo reciclados; 22 escolas contempladas com o programa de educação ambiental; 5 mil copos plásticos poupados, etc.)

Resultado *

1:

Considerando os 3 kaizens, resulta em uma redução de 190 L de água por veículo produzido, que são equivalentes à 25.000 m³ de água por ano.

Resultado

2:

Os 3 kaizens contribuíram economicamente com uma redução de R\$ 10,38 por veículo, que é equivalente a R\$ 1.461.540,39 por ano.

Resultado

3:

Os trabalhos desenvolvidos ajudam a atingir a meta global da Toyota e reforçam a cultura e conscientização ambiental dentro das fábricas.

Resultado

4:

As atividades contaram com a ajuda de um grupo multidisciplinar, o qual foi desenvolvido habilidades como trabalho em equipe, desafio e inovação.

Resultado

5:

.....

Resultado

6:

.....

Resultado

7: