

## PRÊMIO AEA ESG 2023

### MUDANÇA TECNOLÓGICA DOS PRODUTOS QUÍMICOS DO PRÉ-TRATAMENTO DE PINTURA DE VEÍCULOS

Vanderlei Silva, Mariane Maciel, Wesley Bonifácio, Isabela Rodrigues, Keylla Vale,  
Flávio Neves

FCA FIAT CHRYSLER AUTOMÓVEIS BRASIL LTDA.

#### RESUMO

O grupo Stellantis nasceu com o objetivo de oferecer soluções inovadoras e sustentáveis na fabricação de automóveis para atender a necessidade da sociedade. Criada em 2021, após a fusão entre os grupos automobilísticos FCA e PSA, por visionários com paixão e espírito competitivo, hoje o grupo conta com cerca de trezentos mil empregados, quatorze marcas, onze plantas na América do Sul e operações industriais em trinta países mantendo uma preocupação em comum: o meio ambiente.

A unidade da Stellantis localizada no município de Betim/MG, está consciente dos efeitos causados ao meio ambiente pelos seus processos de manufatura. Sendo assim, reconhece o papel fundamental que precisa desempenhar na prevenção e na redução dos impactos ambientais, como também na utilização responsável dos recursos naturais.

Alinhada às diretrizes do grupo Stellantis e com os fundamentos do ESG (Environmental, Social and Governance), a empresa busca sempre a melhoria do seu desempenho ambiental, evoluindo a maneira de pensar e agir de forma sustentável. Os colaboradores da empresa, assim como os parceiros são incentivados a desenvolver projetos para reduzir o consumo de água, o consumo de produtos químicos, a geração de resíduos, o consumo de energia, a emissão de CO<sub>2</sub> e aumentar a utilização de energias renováveis.

Dessa forma, neste trabalho será apresentado um projeto que visa demonstrar os benefícios oriundos de mudança tecnológica de produtos utilizados no processo de pré-tratamento das carroceiras na unidade de Pintura da Planta Betim.

O projeto trouxe resultados significativos como a redução de consumo de gás natural, energia elétrica, CO<sub>2</sub>, água e na geração de resíduos.

## **APLICABILIDADE**

O projeto de substituição de produtos químicos utilizados nas etapas de pré-tratamento nasceu da observação do funcionamento dos processos industriais da pintura do veículo juntamente com uma empresa parceira.

O intuito da mudança tecnológica dos produtos desengraxantes/ surfactantes e do fosfato é prover benefícios ao meio ambiente e uma consequente redução financeira no processo produtivo da Empresa.

## **OBJETIVO**

O objetivo deste projeto é a redução do consumo de gás natural, energia elétrica, CO<sup>2</sup>, água e na geração de resíduos, minimizando os impactos ambientais oriundos do seu processo produtivo.

### ***1.1 Polo Automotivo Stellantis Betim***

O polo automotivo Stellantis, instalado em Betim desde 1976, tem capacidade produtiva de 800 mil veículos por ano, sendo a empresa que mais gera empregos na indústria automobilística brasileira, a empresa tem vivido um crescimento acelerado nos últimos anos.

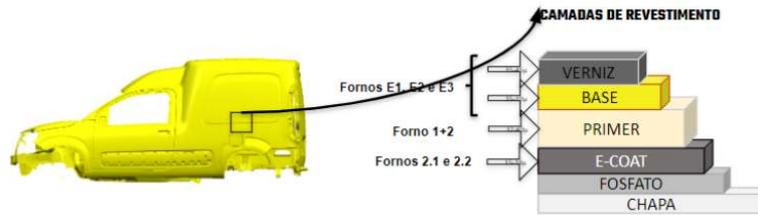
A fábrica detém práticas de gestão e pioneirismo ambiental que a colocam como sinônimo de excelência e orgulho entre seus clientes, acionistas e funcionários, sempre preocupada em valorizar as pessoas e respeitar o meio ambiente para crescer inserida em uma sociedade mais justa e com perspectivas de futuro.

São exemplos dessas práticas: primeira empresa automobilística no Brasil a certificar-se na ISO 14.001 e ISO 50.001, primeira empresa automobilística a adotar o conceito Aterro Zero e primeira empresa a fabricar em escala comercial o automóvel com tecnologia movido à etanol.

### ***1.2 Processo de pintura***

O processo de fabricação do veículo, conta com diversas etapas até o resultado final. Uma delas consiste no processo de tratamento superficial da chapa e a pintura dos veículos, onde os mesmos são expostos a diversos tratamentos químicos e posteriormente ao calor dos fornos para a cura das carrocerias.

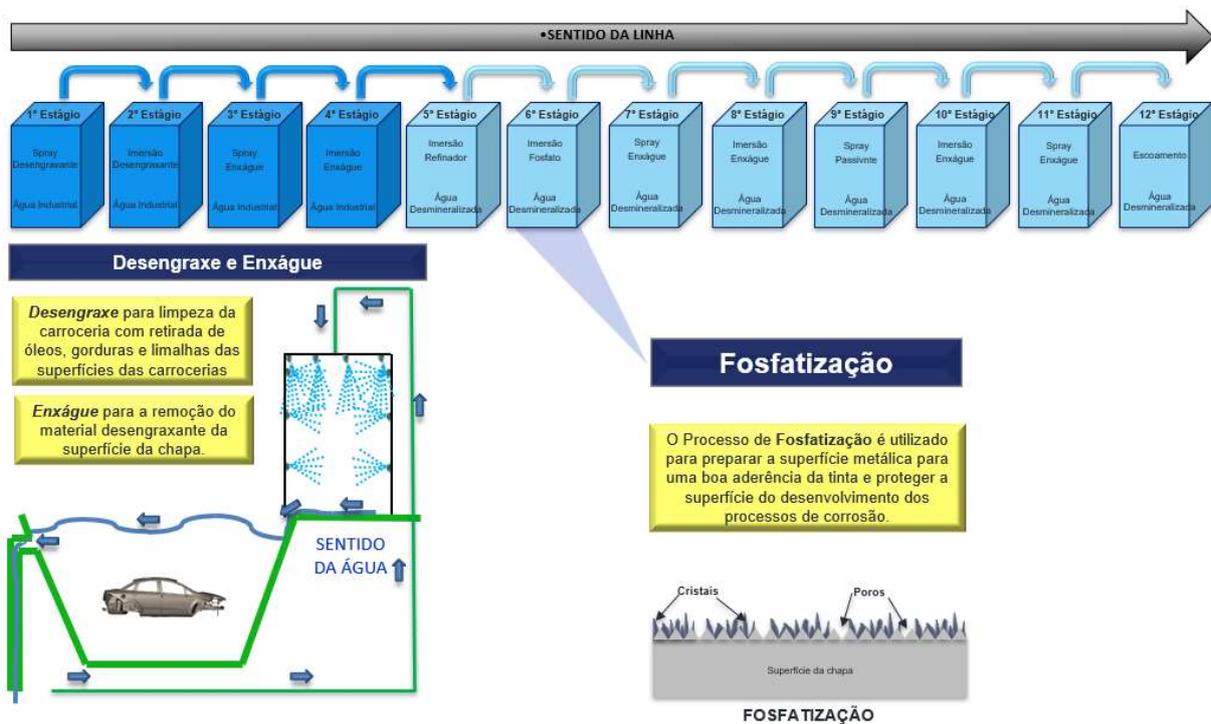
A pintura automotiva é composta basicamente pelas seguintes etapas: pré-tratamento (desengraxe e fosfatização), eletrodeposição, vedação e calafetação, primer, base coat e clear coat, como pode ser observado na Figura 01 abaixo.



**Figura 01 – Etapas do processo de Pintura**

### 1.2.1 Processo de pré-tratamento da pintura

O projeto apresentado neste trabalho foi desenvolvido na etapa de pré-tratamento (Figura 02):



**Figura 02 – Fluxograma descritivo do pré-tratamento do Processo de Pintura – Planta Stellantis Betim**

O Pré-Tratamento consiste nas etapas de desengraxe, enxague e fosfatização.

Na etapa de desengraxe ocorre a limpeza das carrocerias com a retirada de óleos, gorduras e limalhas oriundas dos processos anteriores de fabricação da carroceria que são a estampagem, onde são moldadas as diversas partes da lataria e na funilaria, onde estas partes são soldadas chegando-se à conformação da estrutura da carroceria pronta. Nesta fase são utilizados produtos desengraxantes e surfactantes.

No enxágue temos a remoção do material desengraxante da superfície da chapa, deixando-a apta a etapa subsequente de fosfatização. Nesta fase utilizamos água industrial / reuso.

A água industrial utilizada é oriunda do processo de tratamento de efluentes da fábrica Betim, que passa pelos tratamentos físico-químico, MBR (Membrane Bioreactor) e Osmose Reversa (OR) e retorna para sua utilização no processo produtivo.

A fosfatização é um processo de tratamento de superfície realizado em metais como o ferro, o zinco e o alumínio e suas ligas, feito com uma solução de ácido fosfórico e outros aditivos. A camada de fosfato é responsável por inibir processos corrosivos e constitui-se, em virtude da sua rugosidade, em excelente base para pintura garantindo a aderência da pintura.

Nesta etapa do processo é utilizada a água desmineralizada, onde a superfície metálica é mergulhada em uma solução ácida comumente formada de:

- Fosfatos metálicos (zinco, manganês, níquel, ferro, cálcio, etc.) como  $\text{Me}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$
- Ácido fosfórico
- Agentes oxidantes (nitritos, nitratos, cloratos, sais de cobre e níquel, etc.)
- Aditivos fluorados

O fosfato de zinco é produzido por dissolução de óxido de zinco em ácido fosfórico, considerando uma solução ácida de fosfato de zinco. A fosfatização ocorre quando a superfície metálica é imersa em um banho fosfatizante onde ocorre o ataque ácido ao metal base, devido à presença de íons  $\text{H}^+$  (acidez livre).

Esta reação é a mesma como qualquer outra reação e seu efeito é que a acidez livre da solução na interface metal-solução é neutralizada, isto faz o fosfato de zinco, que está próximo da insolubilidade (devido à baixa acidez livre do banho), precipitar na superfície do metal, formando a camada cristalina.

Resumindo, o fosfato de zinco (Acidez Total) é solubilizado pelo ácido fosfórico (Acidez Livre). A reação ácida com o metal remove a acidez livre, forçando o fosfato de zinco tornar-se insolúvel na superfície do metal (Figura 03).

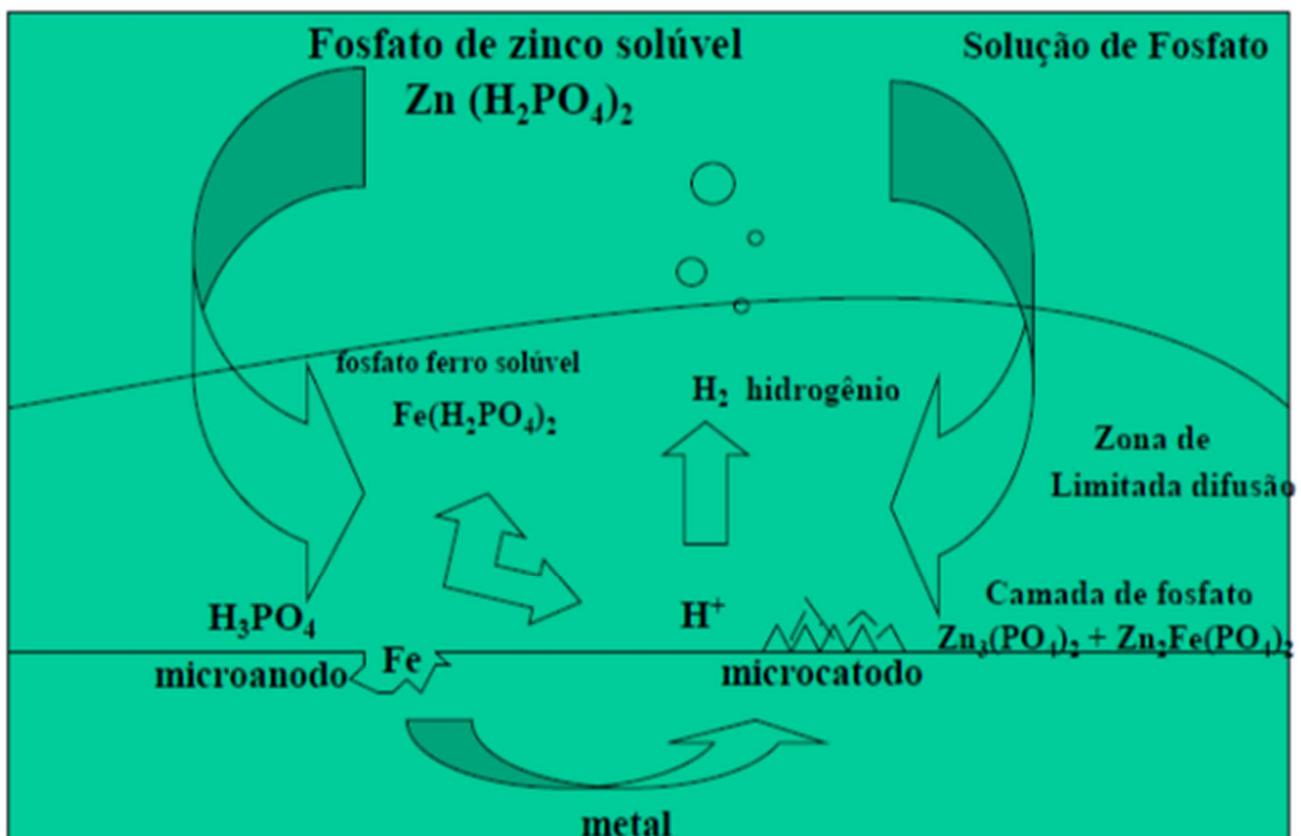


Figura 3 – Esquema das reações de formação da camada de fosfato (HENKEL, 2013.)

Na tabela 01 abaixo descrevemos de forma sucinta a etapa de fosfatização:

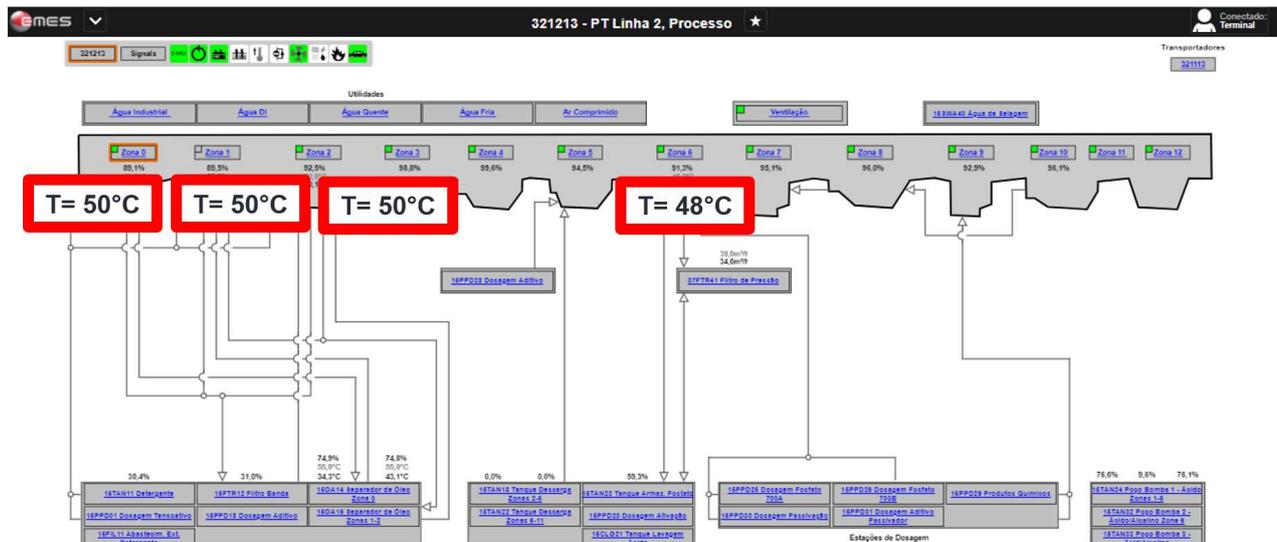
ETAPA	FINALIDADE	CARACTERÍSTICAS
Fosfato	Depositar sobre as superfícies uma camada de fosfatos metálicos flexíveis e firmemente aderida ao substrato, preparando-o para receber revestimentos orgânicos, proporcionando melhor aderência e resistência a corrosão, ou lubrificantes nas operações de deformação a frio ou em partes móveis.	Consiste basicamente em fosfato metálicos dissolvidos em solução aquosa de ácido fosfórico, podendo ser aplicado por aspersão ou imersão.

**Tabela 01 – Descritivo da etapa de fosfatização**

As próximas etapas do pré-tratamento consistem em enxagues por spray ou imersão também com água desmineralizada para a próxima fase de E-COAT.

### 1.3 Mudança tecnológica de produtos químicos

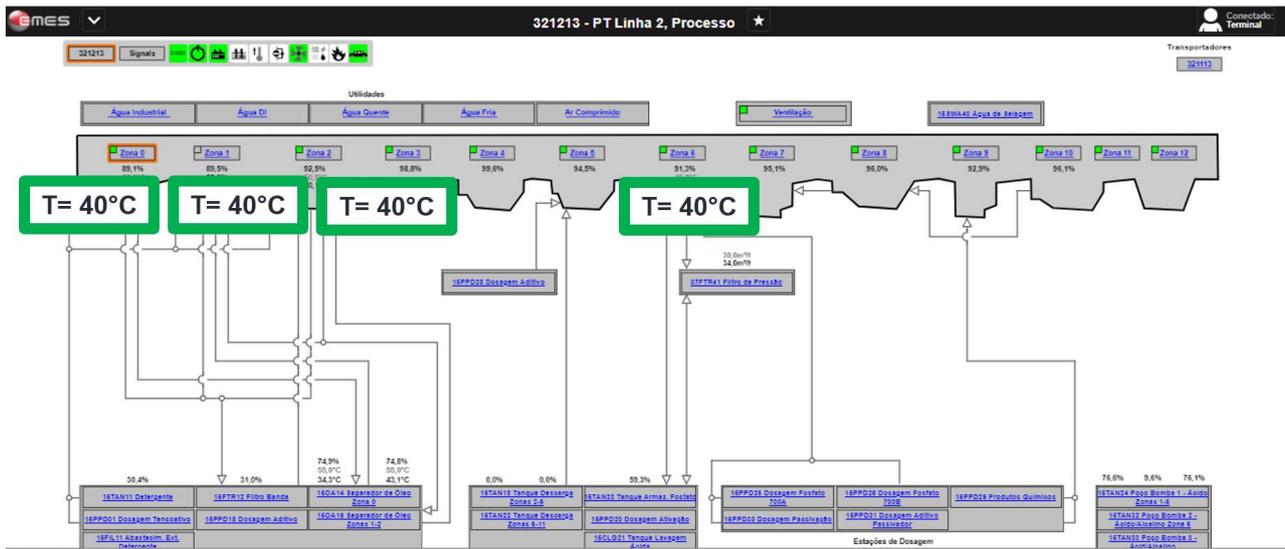
Anteriormente a aplicação do projeto, a planta Betim da Stellantis utilizava tecnologia de pré-tratamento convencional com banhos de desengraxante e fosfato operando em temperaturas standard a este tipo processo, ou seja, em torno 50°C, conforme Figura 04 abaixo.



**Figura 04 – Temperaturas antes da substituição dos produtos químicos**

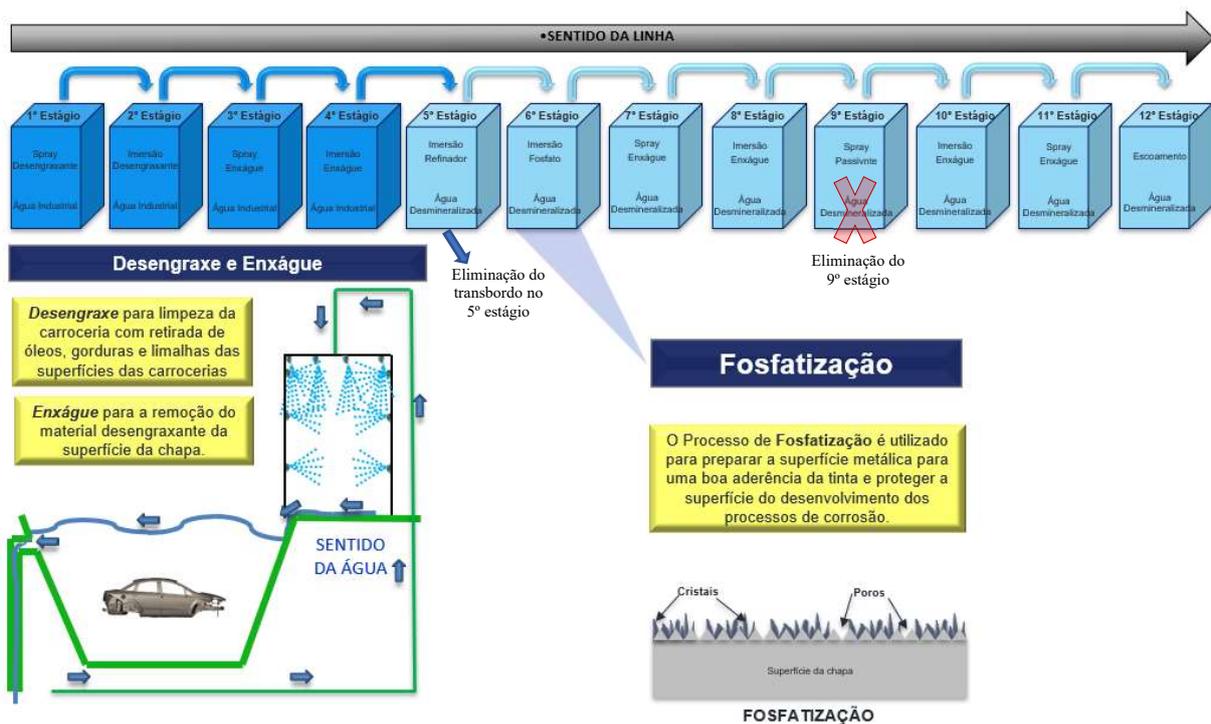
A troca dos produtos desengraxante, surfactante e do fosfato no pré-tratamento da Pintura objetivou entre outros benefícios, a menor temperatura de operação dos banhos de desengraxante e fosfato, garantindo uma grande redução do consumo de gás natural, energia elétrica e emissão de CO<sup>2</sup> nestes processos. Na nova condição os banhos de desengranxante passaram a operar na temperatura de 40°C graus, assim como o banho de fosfato, conforme Figura 05.

Com as temperaturas menores economizamos 1.258.564 Nm<sup>3</sup>/ano de gás natural e 407.255 KWh/ano de energia elétrica, evitando a emissão de 3.719 toneladas de emissão CO<sup>2</sup>E.



**Figura 05 – Temperaturas após substituição dos produtos químicos**

Além das reduções citadas acima, ainda tivemos como benefícios adicionais a eliminação do processo de passivação no 9º estágio e do transbordo no 5º estágio, com redução do consumo de água desmineralizada, como demonstrado na Figura 06. Desta forma evitamos o consumo de 1.645 m<sup>3</sup>/ano de água desmineralizada.



**Figura 06 – Mudanças no processo de pré-tratamento após substituição dos produtos**

Também cabe citar que foi possível a redução na geração de sucata de filtro de poliéster/nylon em 8% ano. Este resíduo é gerado no processo de filtração dos banhos.

## CONCLUSÃO

Entendemos que este trabalho desenvolvido em nossa planta de Betim está alinhado com a necessidade contemporânea de reduzir os danos ambientais com iniciativas sustentáveis e boas práticas de ESG. Este projeto é apenas um exemplo dentre vários outros que fazem parte do dia a dia da organização e com isso vislumbramos além das vantagens ao meio ambiente, também aos negócios.

Os objetivos do projeto foram alcançados de forma satisfatória, sendo os principais:

- Redução de consumo de gás natural de 1.258.564 Nm<sup>3</sup>/ano;
- Redução de consumo de energia de 407.255 KWh/ano;
- Redução da emissão 3.719 toneladas de CO<sup>2</sup>E/ano;

E como ganhos adicionais podemos citar:

- Redução de consumo de água desmineralizada de 1.645 m<sup>3</sup>/ano;
- Redução na geração de resíduo de 8% no ano.

Ressaltamos que em toda a fase de testes foi avaliada a qualidade final dos nossos produtos e que estes mantiveram resultados mais que satisfatórios.