

Seminário Europeu  
Avaliação do Risco Químico  
Regulamentos REACH e CLP  
+ Workshop  
27 novembro 2017

# Soluções Sustentáveis para a indústria de cromagem de metais e plásticos

*Catarina Matos , Atotech*

organização:



decivil  
universidade de aveiro  
departamento de engenharia civil



dq  
universidade de aveiro  
departamento de química



AUTORIDADE PARA AS  
CONDIÇÕES DO TRABALHO

Soluções sustentáveis para a indústria  
de cromagem de metais e plásticos



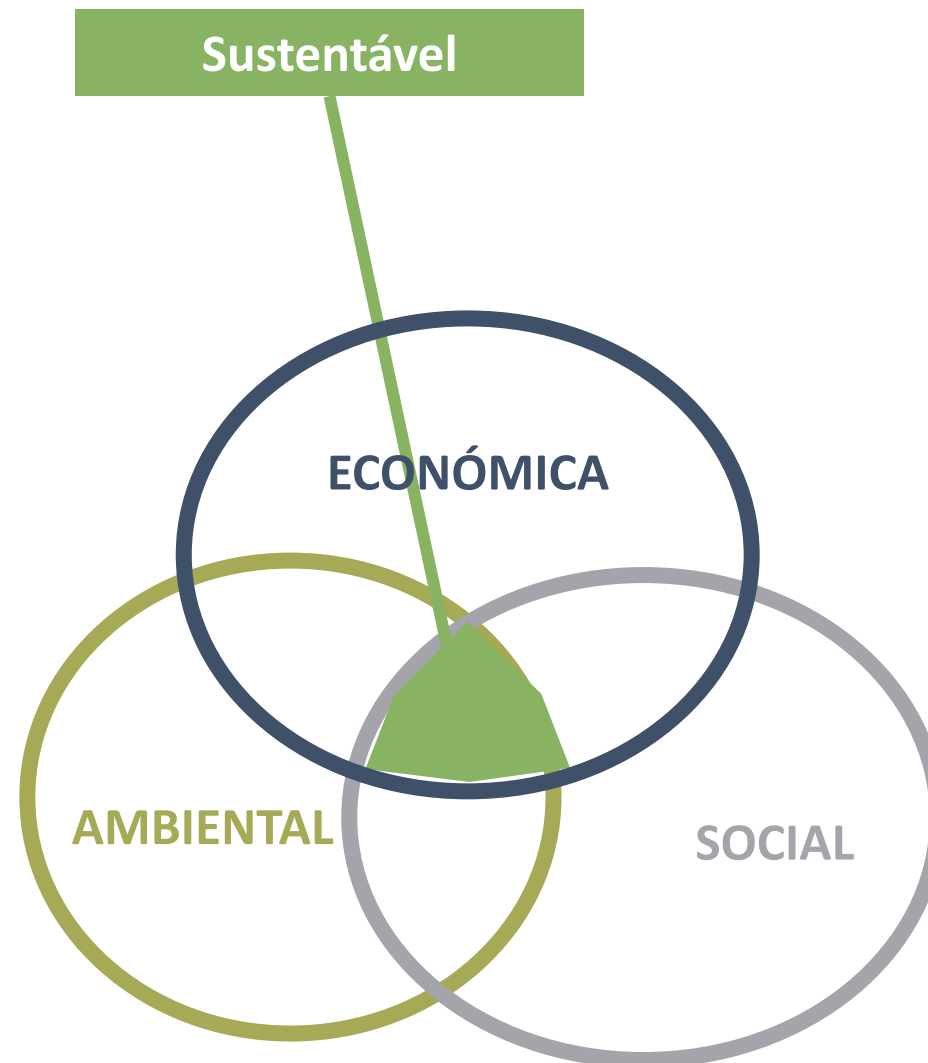
Technology for tomorrow's solutions

# Introdução

## Sustentabilidade

“Desenvolvimento sustentável é um tipo de desenvolvimento capaz de responder às necessidades do presente sem comprometer a capacidade de crescimento das gerações futuras.”

Gro Harlem Brundtland, 1987



## BluCr<sup>®</sup> - Processo de Cromo Duro Trivalente

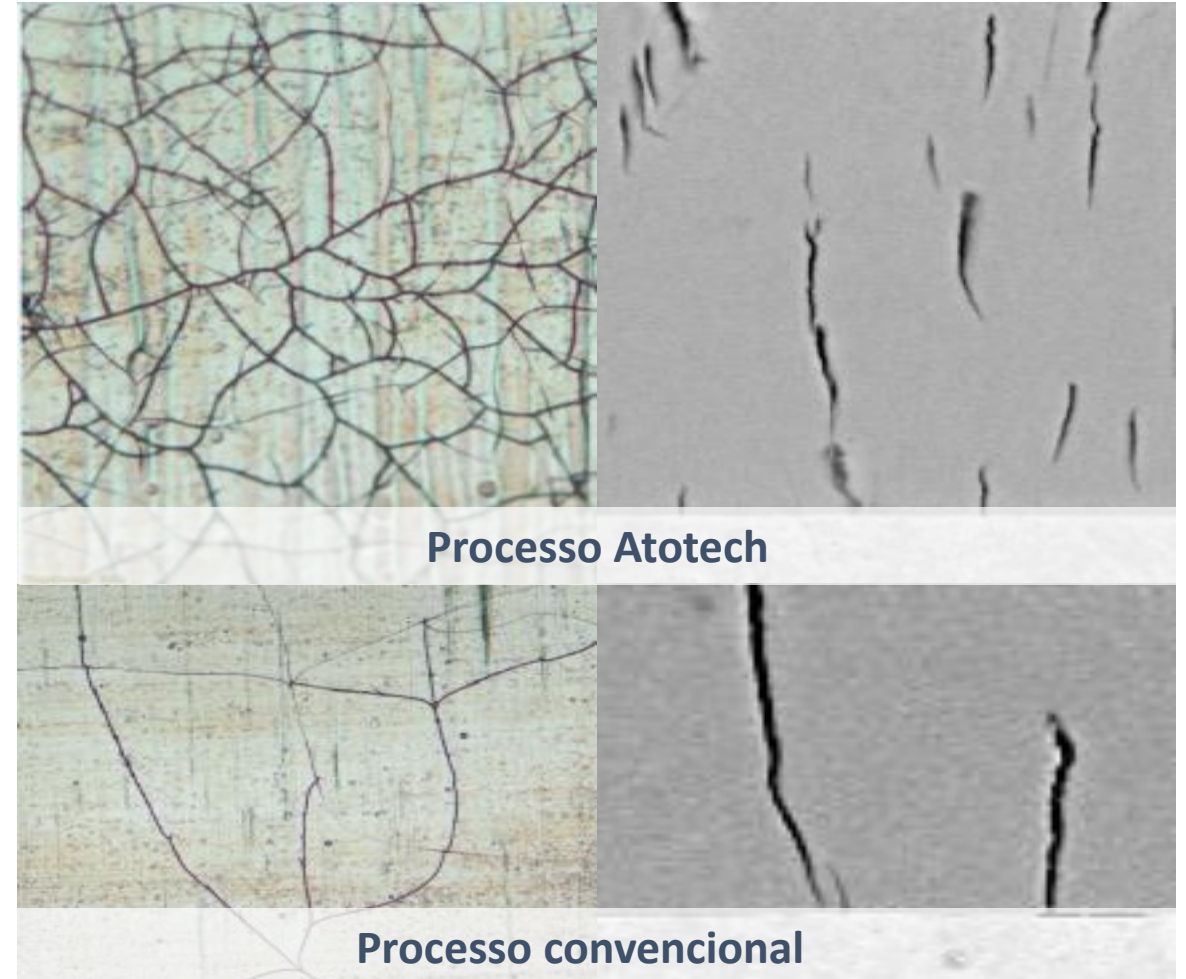
Solução sustentável para a cromagem de metais

# Por quê cromar?

## Propriedades únicas

Os revestimentos de cromo duro têm um aspecto fino, brilhante e acrescentam importantes propriedades ao substrato

- Dureza 800 – 1.100 HV 0,05
- Espessura típica 8 – 40  $\mu\text{m}$   
(5 – 1.000  $\mu\text{m}$ )
- Estrutura fissurada
- Boa resistência à corrosão e ao desgaste
- Bom comportamento tribológico
- Excelente aderência ao substrato

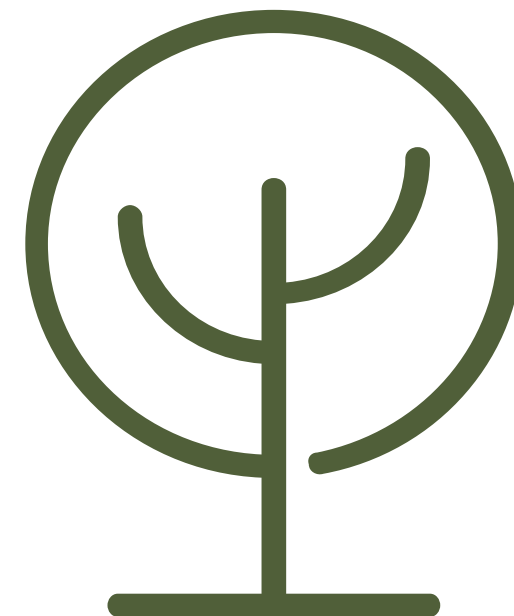


Micro-section and surface pictures after etching

# Por quê alternativas ao crômio duro hexavalente?

## Eliminação de substâncias tóxicas

- Devido à sua natureza tóxica, as substâncias com Cr (VI) estão sob grande pressão reguladora
- No futuro esperam-se restrições de substâncias que contenham Cr(VI)
- São necessárias alternativas adequadas que ofereçam as mesmas características de revestimento
- Um processo de crômio duro com base em Cr(III) é a melhor alternativa
- Cromagem, mas usando processos isentos de substâncias problemáticas



Atotech foi pioneira no desenvolvimento de soluções de revestimento amigas do ambiente durante décadas.

# Crómio Duro Cr(III)

## Motivações e requisitos

Legislação Ambiental Global, REACH na EU, consciencialização social

CMR-  
FREE

BluCr<sup>®</sup> satisfaz todos os requisitos

Resistência  
ao  
desgaste

Resistência  
à corrosão

Propriedades do  
depósito

Custo  
competitivo

Propiedades funcionais

# Desafios do Cr(III)

CMR a CMR-free

Componentes gerais do processo	
Hexavalente	BluCr®
Ácido Crômico	Sais de Cr(III)
Ácido Sulfúrico	Agente complexante
(2º Catalisador)	Tampão
	Aditivos

Maior número de produtos,  
**mas...**

- Importante redução em substâncias perigosas utilizadas

## Ânodos de Pb



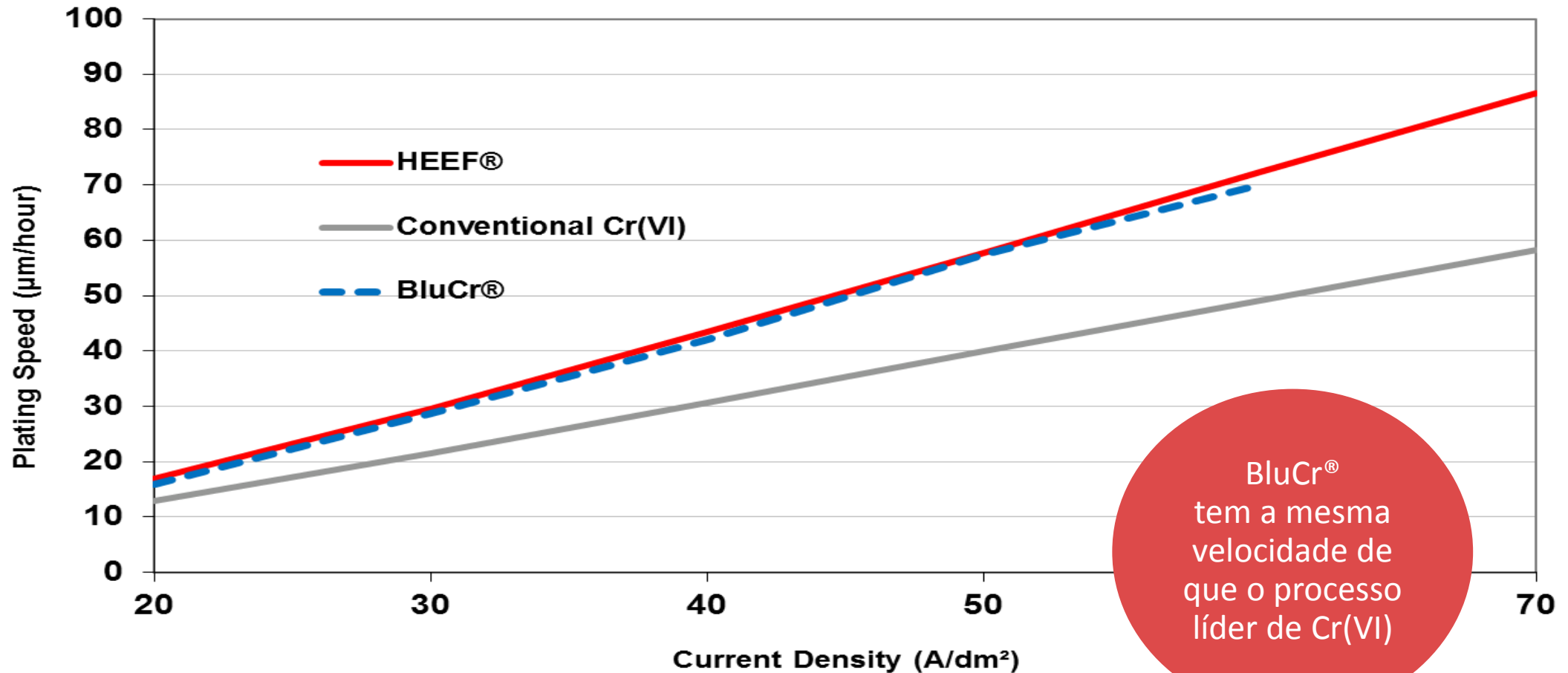
## Ânodos Inertes





# BluCr® Crômio Duro Trivalente - Propriedades

## Velocidade de deposição



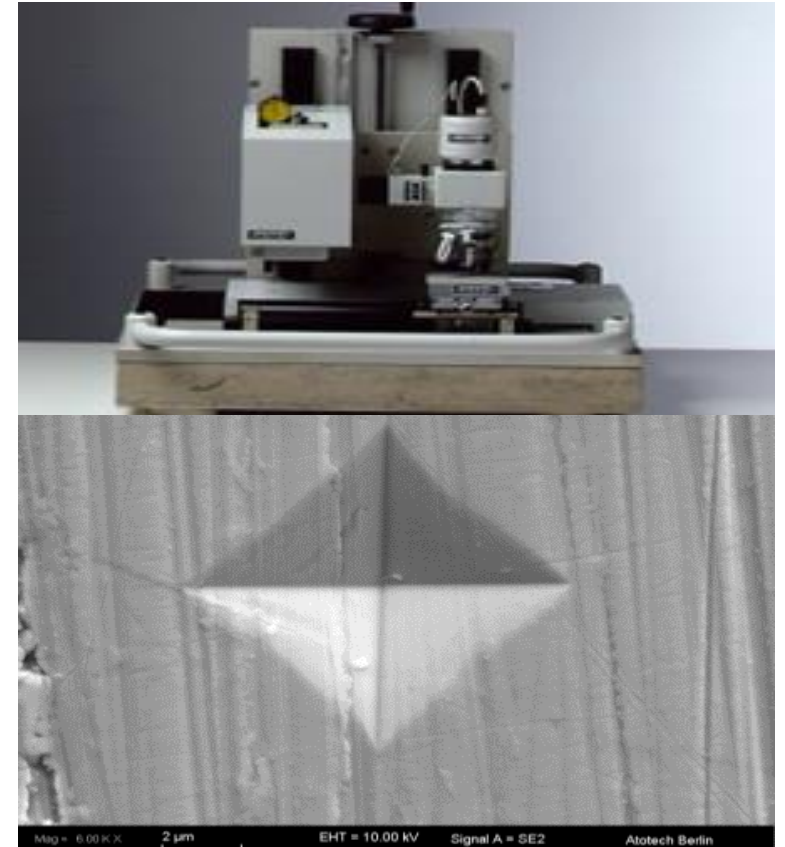
BluCr®  
tem a mesma  
velocidade de  
que o processo  
líder de Cr(VI)

# BluCr<sup>®</sup> Crômio Duro Trivalente - Propriedades

## Dureza

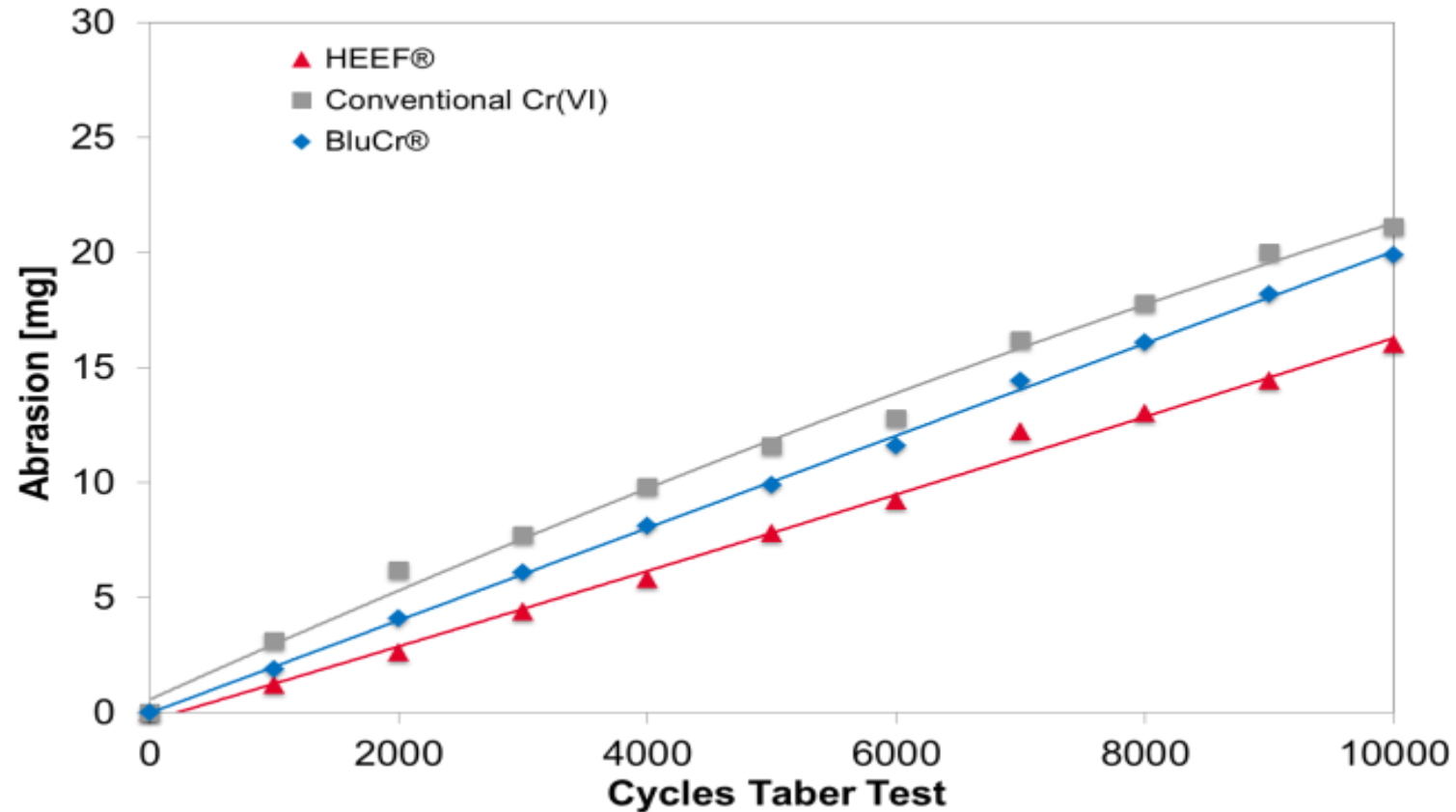
O processo BluCr<sup>®</sup> tem uma dureza semelhante a um convencional de Cr(VI) mas algo menor que um processo HEEF<sup>®</sup>

- BluCr<sup>®</sup> 700 – 850 HV 0,05
- Convencional Cr(VI) 800 – 1.000 HV 0,05
- HEEF<sup>®</sup> 900 – 1.100 HV 0,05



# BluCr<sup>®</sup> Crómio Duro Trivalente - Propriedades

## Ensaio Taber de resistência ao desgaste

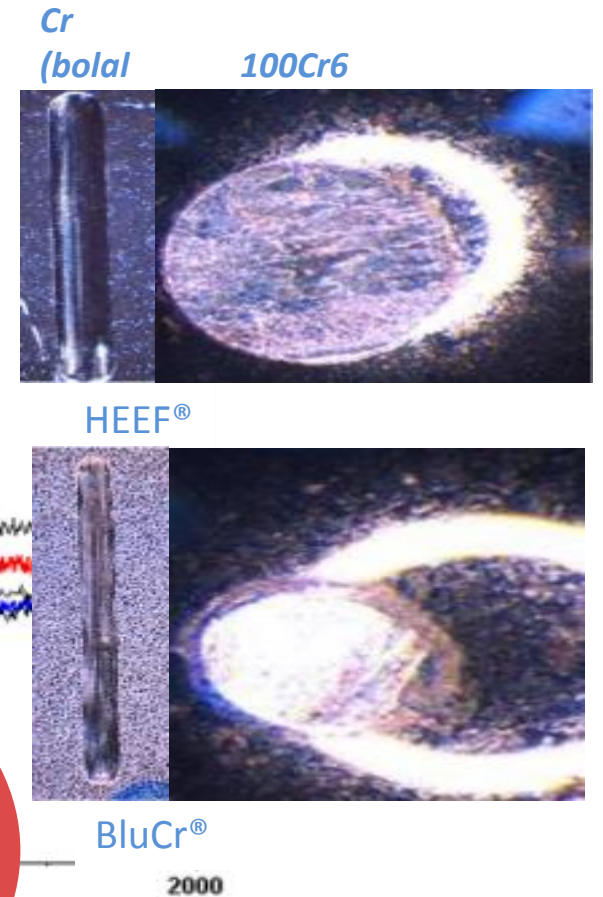
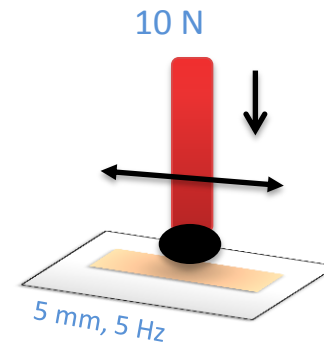
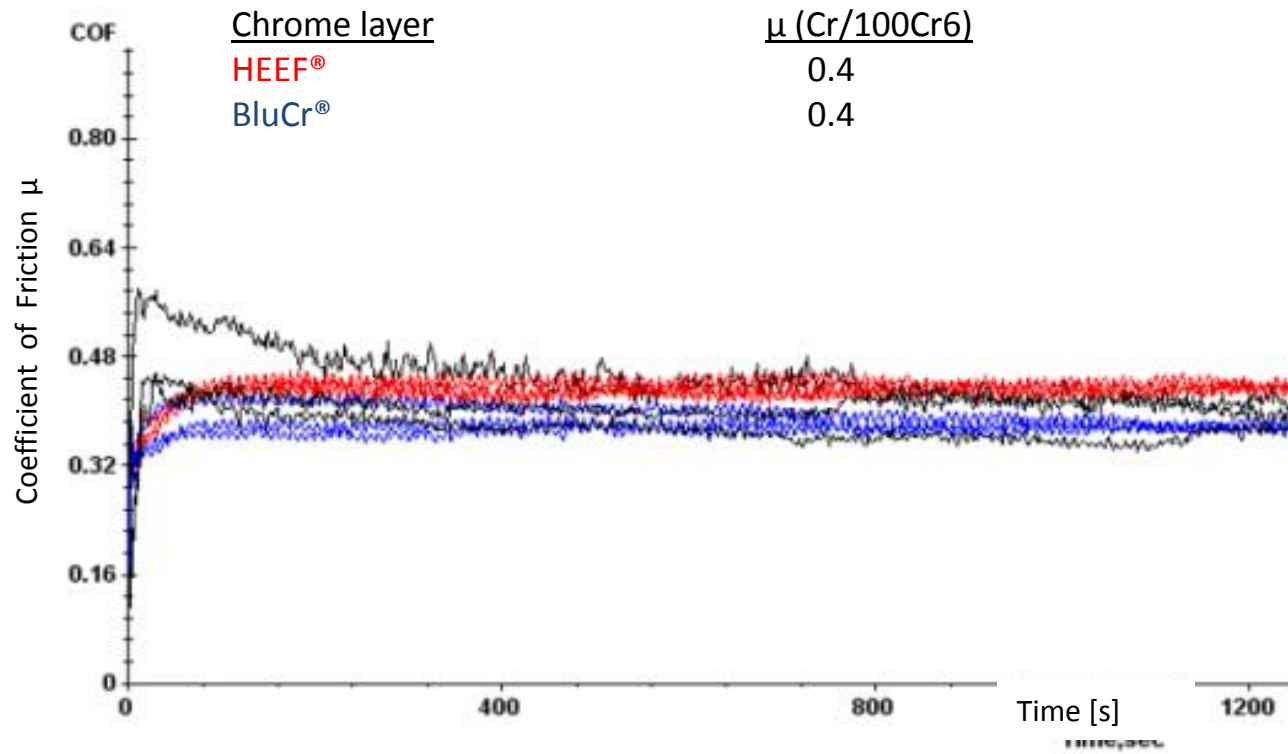


Excelente  
resistência à  
abrasão

Resistência à Abrasão de camadas funcionais. BluCr<sup>®</sup> está entre a camada convencional Cr(VI) e os electrólitos HEEF<sup>®</sup>

# BluCr<sup>®</sup> Crómio Duro Trivalente - Propriedades

## Coeficiente de fricção



Não há diferenças significativas entre o CoF ( $\mu$ ) de BluCr<sup>®</sup> comparado com Cr(VI)

# BluCr<sup>®</sup> Crómio Duro Trivalente - Propriedades

## Aspecto

- BluCr<sup>®</sup> produz depósitos brilhantes
- O revestimento é adequado para ser rectificadado
- Aspecto semelhante a depósitos de Cr(VI)
- Mais macro fissuras



# BluCr® Crómio Duro Trivalente - Propriedades

## Duração do banho

Excelente duração do banho com boa estabilidade

- > 800 Ah/l
- > 250 kAh de revestimento
- > 12 meses

Bom controlo do processo e larga vida do banho

800  
Ah/l

Excelente  
duração do  
banho



# BluCr® Crómio Duro Trivalente

## Resumo

BluCr® é o primeiro processo com base em Cr III

de crómio duro no mercado...

- Cumpre os requisitos para crómio duro
- Estável e oferece uma longa duração
- Com excelentes prestações em ambiente industrial



# Covertron<sup>®</sup> - Metalização de Plástico

Novas Tecnologias e Inovação



# Plástico

Utilização de plástico cada dia é mais frequente!

Plásticos:

## O material do século 21

- Plásticos são **leves**
  - Densidade: 0,8-2,2 g/cm<sup>3</sup> vs aço 7,8 g/cm<sup>3</sup> ou alumínio 2,7 g/cm<sup>3</sup>
  - Redução de peso na indústria automóvel
- Boa combinação de rigidez e tenacidade
- Elevada resistência química
- Boas propriedades de isolamento
- Proporciona múltiplas possibilidades para o **design**
- Baixas temperaturas de processamento-manipulação
- Baixo **custo** – elevada produtividade

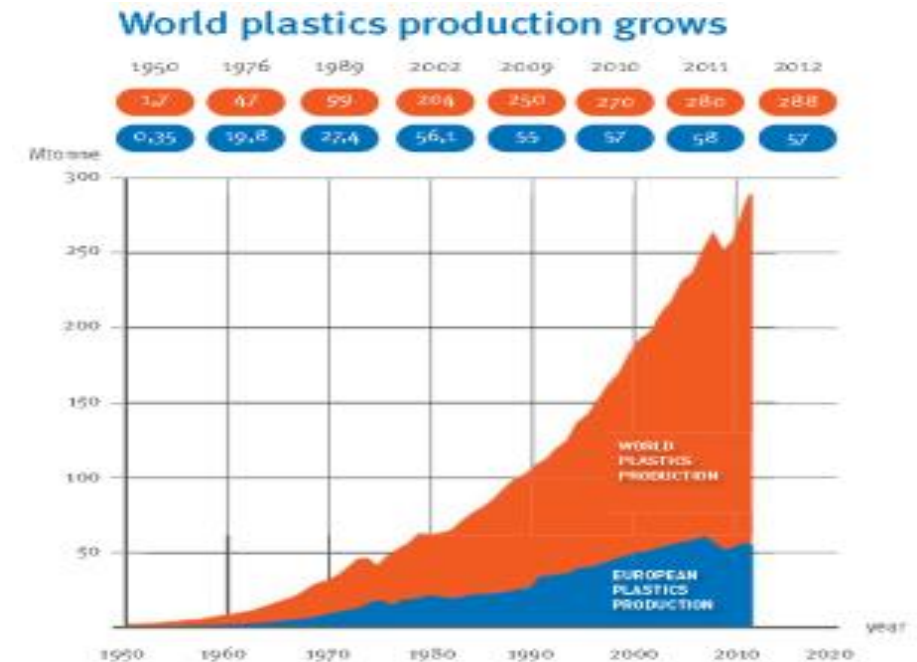


Figure 2: World plastics production 1950-2012  
Includes thermoplastics, polyurethanes, thermosets, elastomers, adhesives, coatings and sealants and PP-fibers. Not included PET, PA- and polyacryl-fibers  
Source: PlasticsEurope (PEWRG) / Consultic

# Revestimentos Decorativos



## Processos

Pré tratamento, cobre/níquel/crómio, ligas e lacas electroforéticas

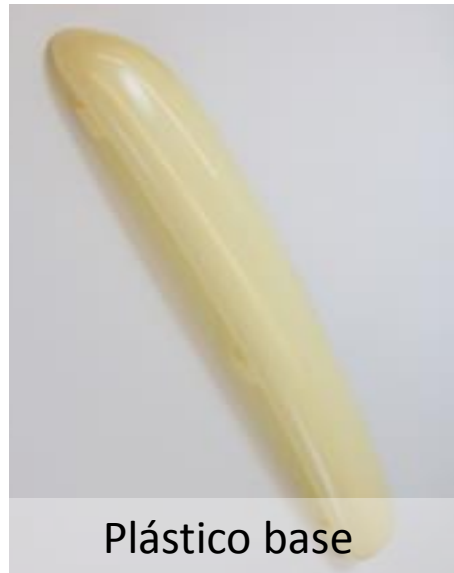
## Aplicações

Acessórios para veículos interior e exterior (ex. grelhas, puxadores, emblemas, jantes de alumínio), acessórios de banho, acessórios em geral, dobradiças, moda, joelheria, cosmética

# Metalização de Plástico

## Fundamentos

### 1 Tornar condutora a superfície plástica



#### Pré tratamento do Plástico

Preparação do plástico:

- Aderência da primeira camada metálica

### 2 Depositar as camadas metálicas sobre a superfície plástica condutora



Processo atual  
Mordentado Cr(VI)

Desengordurante (opcional)

1 Mordentado

2 Neutralizador

Pré-Imersão

3 Activador de Pd

4 Acelerador

5 Níquel Químico

Imm. Cu, strike de Ni o Cu

#### Revestimento Decorativo

Deposição de diferentes

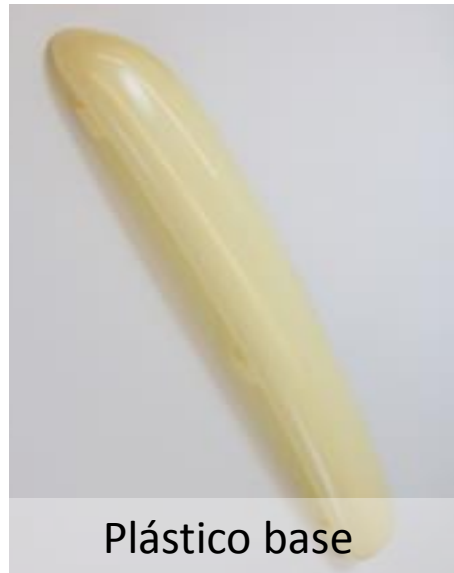
- Aparência (cosmética)
- Resistência à corrosão

seguir

# Metalização de Plástico

## Fundamentos

### 1 Tornar condutora a superfície plástica



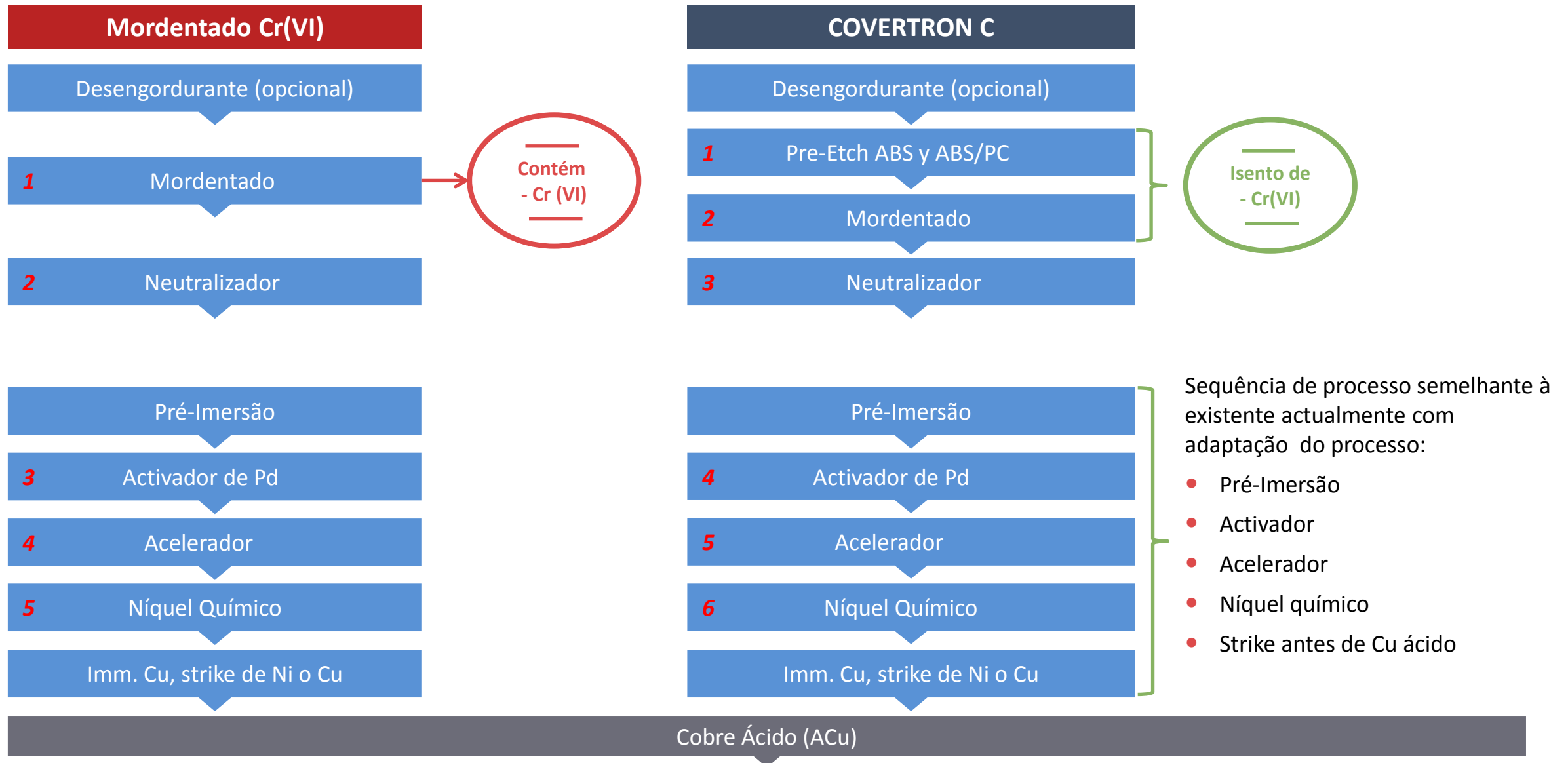
#### Pré tratamento do Plástico

Preparação do plástico:

- Aderência da primeira camada metálica



# Resumo do processo para metalização convencional

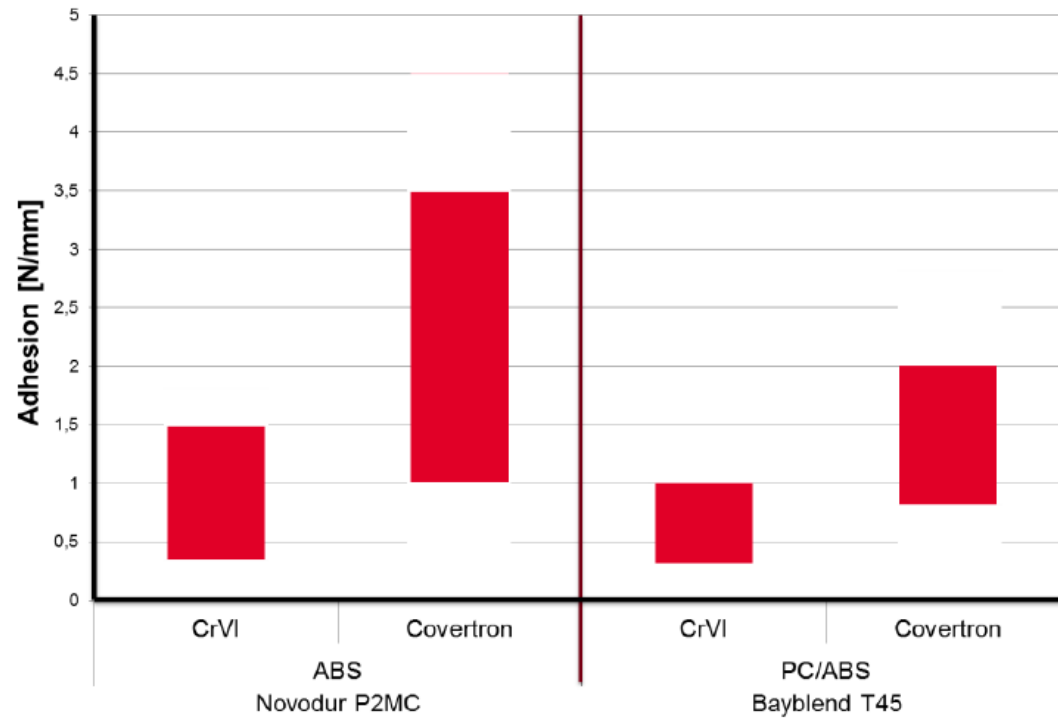
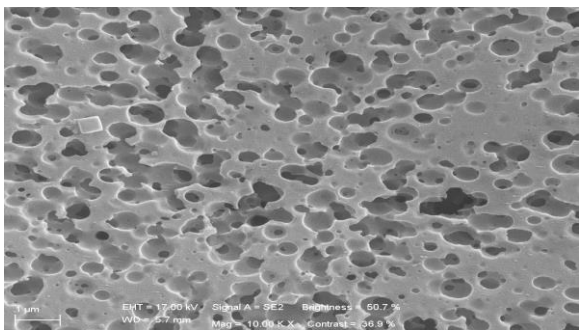
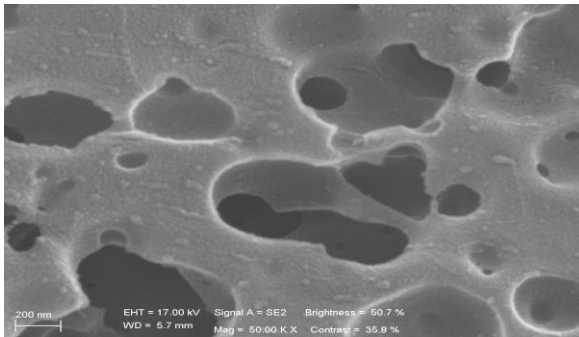


# Mordentado isento de Cr(VI)

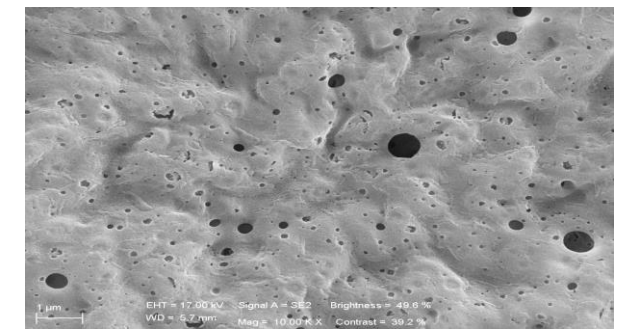
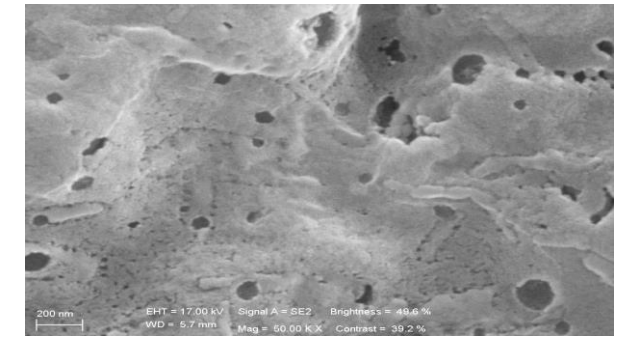
Estrutura da superfície plástica depois de mordentado e Aderências



## Mordentado Cr(VI)

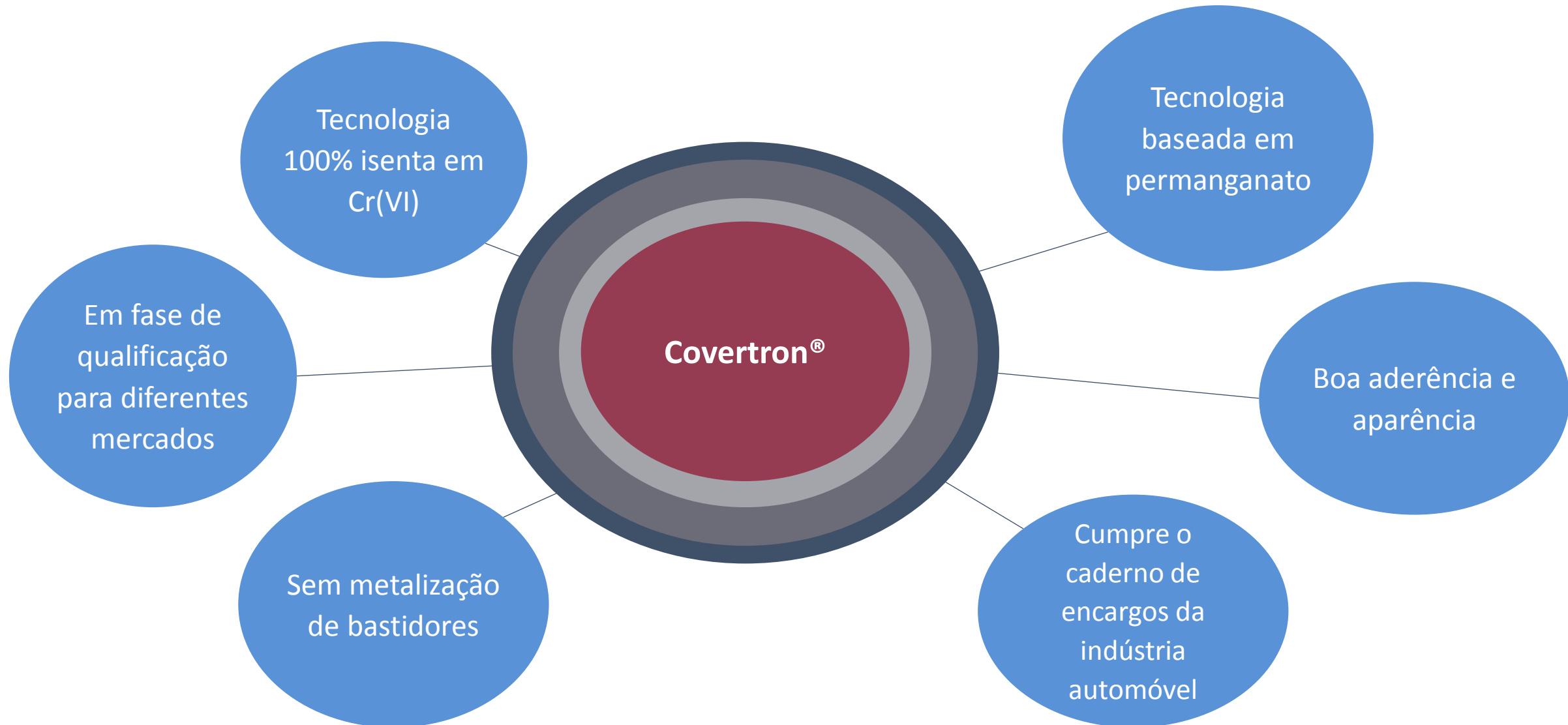


## COVERTRON®



# Resumo Covertron®

Definitivamente



## Alternativas Sustentáveis para Cr(VI) Decorativo

TriChrome®

Cromo Trivalente Decorativo

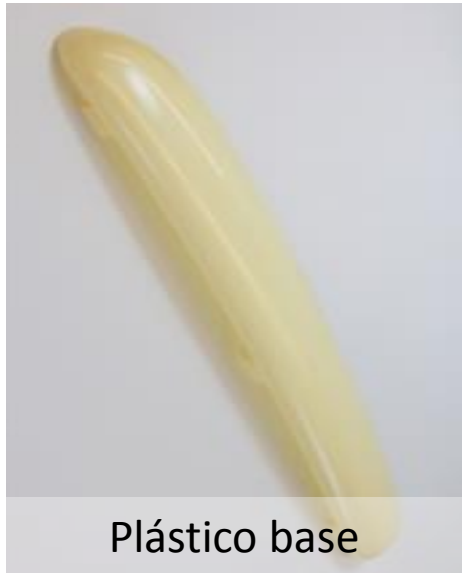




# Metalização de Plástico

## Fundamentos

### 1 Tornar condutora a superfície plástica

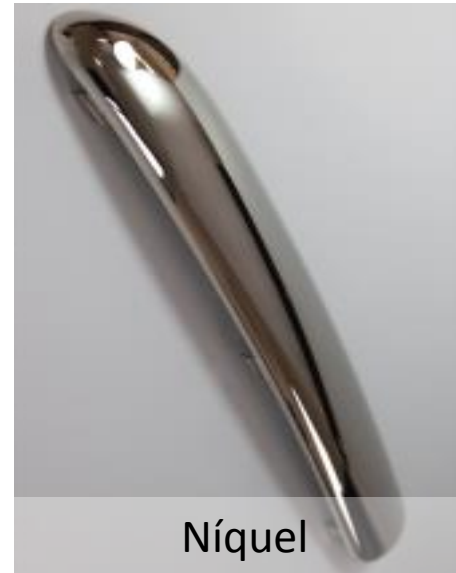
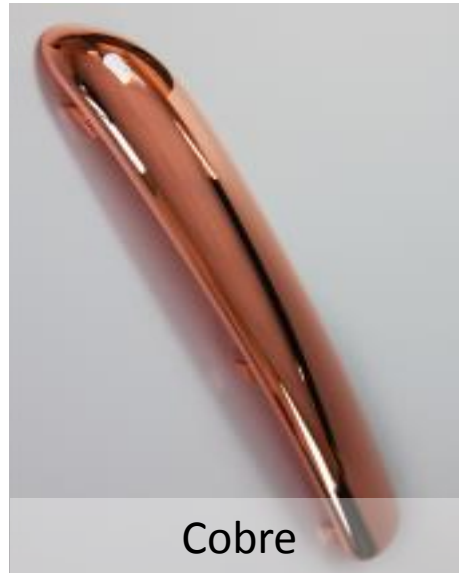


#### Pré tratamento do Plástico

Preparação do plástico:

- Aderência da primeira camada metálica

### 2 Depositar as camadas metálicas sobre a superfície plástica condutora



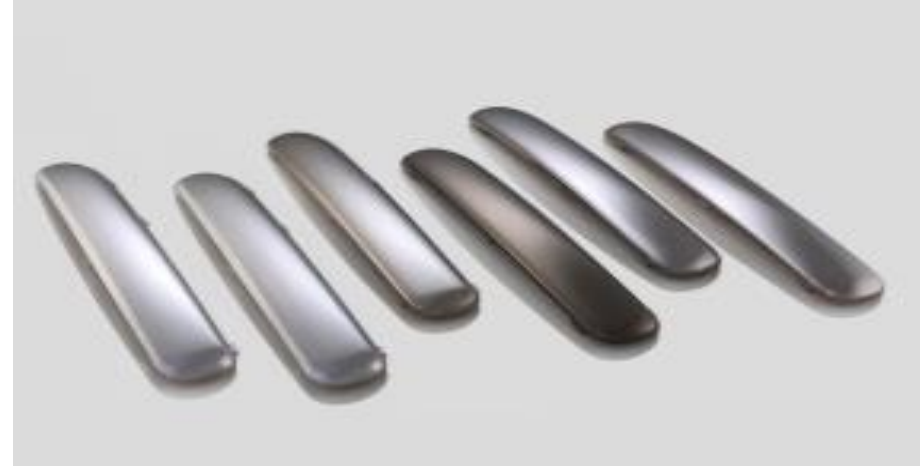
#### Revestimento Decorativo

Deposição de diferentes camadas metálicas para conseguir

- Aparência (cosmética)
- Resistência à corrosão

# Processos TriChrome®

## Cr(III) Decorativo



### Alternativas ao crómio hexavalente

#### TriChrome® Plus

- Elevada velocidade de deposição
- Cumpre os ensaios de CaCl<sub>2</sub>/Russian Mud test
- Boa resistência à corrosão
- Trabalha com ânodos de grafite

#### TriChrome® Ice

- Cor brilhante, a mais próxima do Cr(VI)
- Boa penetração
- Boa resistência à corrosão
- Trabalha com ânodos de IMO

### Acabamentos escuros\*

**TriChrome® Smoke 2**  
Cor cinza claro cálido

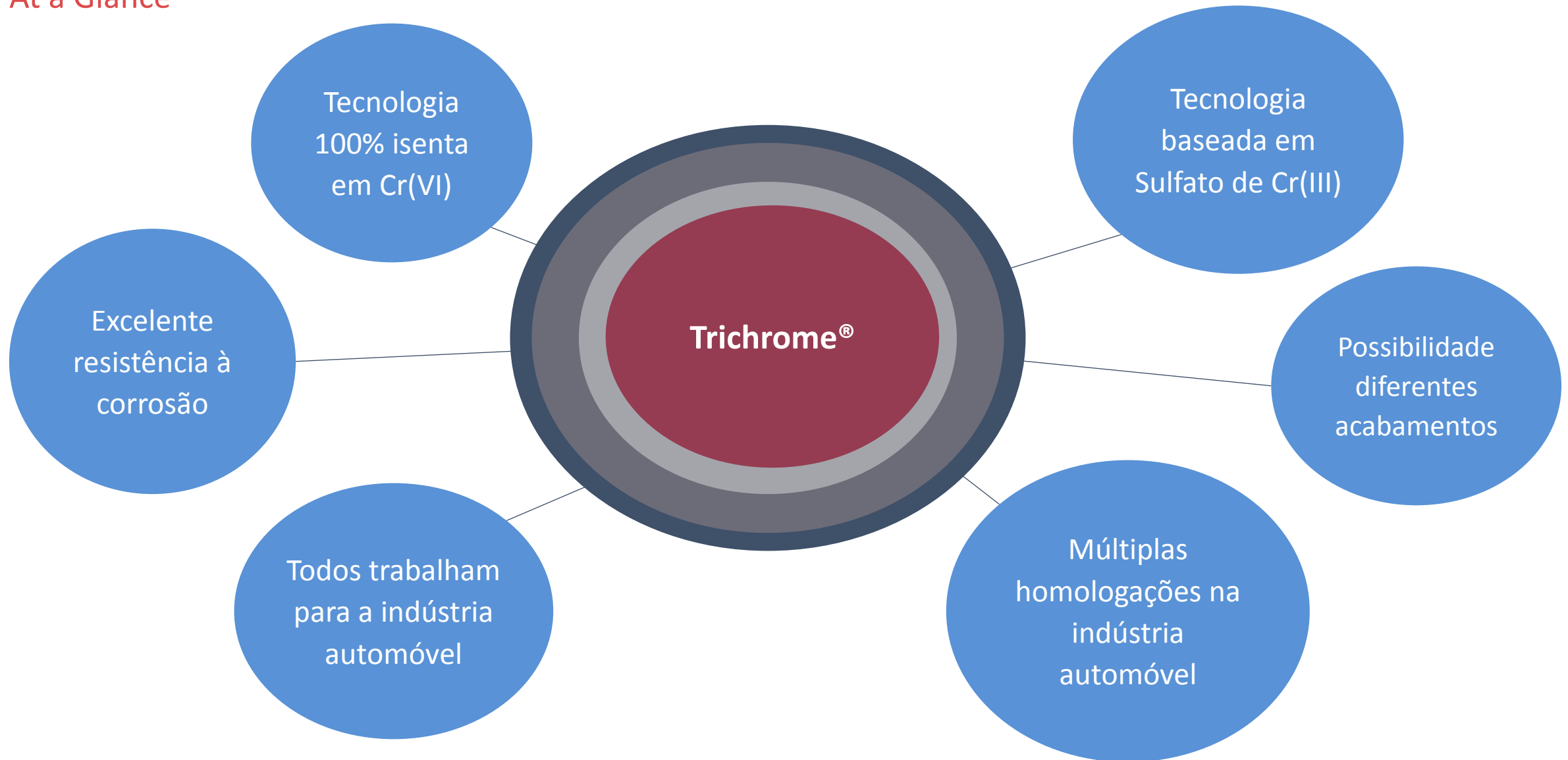
**TriChrome® Shadow**  
Cor cinza claro frio

**TriChrome® Graphite**  
Cor cinza escuro cálido

\* Con base em TriChrome® Plus, prestações semelhantes

# Resumo Trichrome®

## At a Glance



Obrigada

Pela vossa atenção!

## Contact

Atotech España S.A. Sucursal em Portugal  
Zona Industrial de Oiã Lt 9 A  
3770 – 059 Oiã - Aveiro

+ 351 234729800  
info@atotech.com  
www.atotech.com



Technology for tomorrow's solutions

Obrigada pela vossa atenção!

Atotech España S.A. Sucursal em Portugal  
Zona Industrial de Oiã Lt 9 A  
3770 – 059 Oiã - Aveiro

+ 351 234729800

info@atotech.com

www.atotech.com



**IMPLEMENTAÇÃO DO REACH**

Apoio aos Técnicos de Segurança  
no Trabalho e Ambiente

Com o apoio de:

**unave**

associação para a formação  
profissional e investigação  
da universidade de aveiro

