

# NANOTECNOLOGIA NO SETOR METALÚRGICO FABRICAÇÃO DE AUTOPEÇAS

SÉRIE **6**  
NANOTECNOLOGIA  
EM QUADRINHOS





**NANOTECNOLOGIA**  
**NO SETOR METALÚRGICO**  
**FABRICAÇÃO DE AUTOPEÇAS**

**Presidente da República**

Jair Messias Bolsonaro

**Ministro da Economia**

Paulo Roberto Nunes Guedes

**Fundacentro**

**Presidente**

Felipe Mêmolo Portela

**Diretora Executiva**

Marina Brito Battilani

**Diretor Técnico**

Robson Spinelli Gomes

**Diretor de Administração e Finanças**

Francisco Rogério Lima da Silva



Argumento e roteiro  
**Daniel Esteves**

# **NANOTECNOLOGIA NO SETOR METALÚRGICO FABRICAÇÃO DE AUTOPEÇAS**

**SÉRIE  
NANOTECNOLOGIA  
EM QUADRINHOS**

**6**

**SÃO PAULO**



**FUNDACENTRO**  
FUNDAÇÃO JORGE DUPRAT FIGUEIREDO  
DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO

**2019**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Serviço de Documentação e Biblioteca – SDB / Fundacentro  
São Paulo – SP  
Erika Alves dos Santos CRB-8/7110

Esteves, Daniel.

Nanotecnologia no setor metalúrgico [texto] : fabricação de autopeças argumento e roteiro de Daniel Esteves. – São Paulo : Fundacentro, 2019. p.22 : principalmente il. color. ; 21 cm.

(Série nanotecnologia em quadrinhos ; 6).

História em quadrinhos sobre os riscos para a saúde na exposição à prata em nanoescala (nanoprata), com ênfase na sua aplicação na indústria de fabricação de peças automotivas.

ISBN 978-85-92984-26-7

1. Nanopartículas – Prata – Riscos para a saúde. 2. Nanotecnologia – Prata – Indústria de automóveis. 3. História em quadrinhos. I. Esteves, Daniel. II. Título.

CIS Fypn Cija Yh

CDU 620.3+546.57

### **FICHA TÉCNICA**

**Supervisão editorial:** Glaucia Fernandes  
**Revisão de textos:** Karina Penariol Sanches

**Desenhos e diagramação:** Will

**Cores:** Omar Viñole

**Balões e letras:** Larissa Palmieri



♪♪ "SEU SONHO  
É SUA VIDA E A VIDA  
É O TRABALHO E SEM O  
SEU TRABALHO UM HOMEM  
NÃO TEM HONRA E SEM A  
SUA HONRA SE MORRE,  
SE MATA..." ♪♪

OLHA QUE,  
SE ESTE TRÂNSITO  
CONTINUAR, A GENTE  
VAI MESMO É PERDER  
O TRAMPO.



SÃO ESSAS  
CHUVAS DE VERÃO,  
GABRIEL! O TRÂNSITO  
VIRA UM CAOS!

NEM ME  
FALE EM VERÃO, SEU  
ANTÔNIO! CALORÃO  
DOS INFERNOS!



E O QUE VOCÊ  
ESTÁ ESPERANDO  
PRA LIGAR O  
AR-CONDICIONADO?  
QUE RAIO DE  
COPILOTO É  
VOCÊ?

A DONA  
SANDRA DIZ QUE  
GASTA MUITA  
GASOLINA...

LARGA A  
MÃO DE SER  
MISERÁVEL, RAPAZ!  
O BEM-ESTAR DO  
FUNCIONÁRIO EM  
PRIMEIRO LUGAR!

ESSE CAMINHÃO  
É UMA BELEZA,  
NÉ?  
QUE BOM QUE A EMPRESA  
COMPROU DEPOIS DO  
GIBI ANTERIOR! TEM  
ATÉ AS PARADAS DE  
NANOTECNOLOGIA  
QUE APARECEM LÁ.



É! LEMBRA  
QUE A MONTADORA  
ERA MUITO RESPONSÁVEL  
NA UTILIZAÇÃO DAS NOVAS  
TECNOLOGIAS? SE  
BEM QUE..

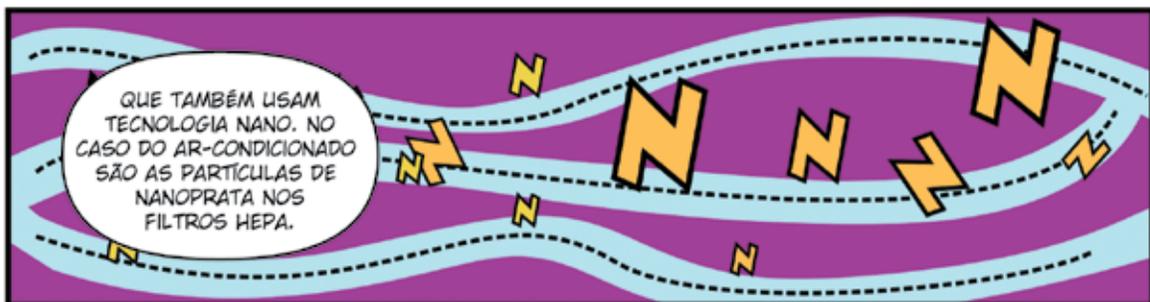
AH, NÃO!  
"SE BEM QUÊ"?  
VEM MÃ NOTICIA  
NA PRÓXIMA  
PÁGINA!



NÃO SABEMOS SE A PREOCUPAÇÃO É A MESMA NA PRODUÇÃO DAS PEGAS. O AR QUE ACABAMOS DE LIGAR, POR EXEMPLO...

O QUE TEM A MARAVILHA DO AR? COMO AMO ESSE GELINHO!

FOI FABRICADO NOUTRO LUGAR, ASSIM COMO OUTRAS PEGAS.



QUE TAMBÉM USAM TECNOLOGIA NANO. NO CASO DO AR-CONDICIONADO SÃO AS PARTÍCULAS DE NANOPRATA NOS FILTROS HEPA.



EPA! NÃO ME DIGA QUE DEU RUIM DE NOVO?

ANTES DE DIZER, VOCÊ AINDA LEMBRA O QUE É NANOTECNOLOGIA?



VOU DIZER QUE NÃO LEMBRO, MAS É SÓ PRA VOCE EXPLICAR DE NOVO...

TEM GENTE QUE NÃO LEU AS OUTRAS EDIÇÕES!





A NANOTECNOLOGIA  
É A MANIPULAÇÃO DE  
MATÉRIA EM ESCALA MUITO,  
MUITO, MUITO PEQUENA.

DESDE  
PESQUISAS EM  
LABORATÓRIO, ATÉ A  
APLICAÇÃO NA  
INDÚSTRIA.

POR EXEMPLO,  
A NANOPARTÍCULA  
ESTÁ PARA UMA BOLA  
DE FUTEBOL, COMO A BOLA  
ESTÁ PARA O PLANETA  
TERRA! UM METRO  
É O EQUIVALENTE  
A UM BILHÃO DE  
NANÔMETROS.



JÁ  
FALAMOS DA  
NANO NUM MONTE  
DE COISA...

OLHA  
QUE HOJE VOCÊ  
TÁ ESPERTO!

**PSC!**  
PRA QUEM  
TÁ CONHECENDO  
NOSSO TRABALHO  
SÓ AGORA,  
SABE?

EU RELI OS  
GIBIS! ALIÁS, UMA  
AMIGA DISSE QUE  
AS ANTIGAS TÃO  
NA INTERNET...

ALÔ! QUEM  
TÁ FALANDO?

COMO ASSIM,  
QUEM ESTÁ  
FALANDO? SOU EU,  
GABRIEL! CADÊ O  
SEU ANTÔNIO COM  
ESSE CAMINHÃO?  
VOCÊS TÃO  
ATRASADOS!

IH, TÁ  
DIRIGINDO,  
NÃO PODE FALAR!  
SABE COMO ELE É  
PREOCUPADO COM  
SEGURANÇA NO  
TRABALHO, NÉ?

COM ESSA  
LERDEZA EU É  
QUE ESTOU  
INSEGURA SE  
VOCÊS VÃO  
CHEGAR A  
TEMPO...

A CHUVA TÁ  
BRABA, DONA  
SANDRA!

COM ESTA  
TEMPESTADE,  
TEMOS QUE DIRIGIR  
COM ATENÇÃO  
DOBRADA!

SE LUMA  
GOTINHA DE  
CHUVA TEM MILHÕES  
DE NANÔMETROS,  
IMAGINA ESSA  
CHUVA TODA!

NANÔMETRO?  
O SEU ANTÔNIO  
ESTÁ FALANDO MAL  
DA NANO DE  
NOVO?

AINDA NÃO,  
MAS ACHO QUE  
ISSO VAI FICAR  
PRA PRÓXIMA  
PÁGINA!



O SENHOR  
IA FALAR SOBRE  
O AR, SEU ANTÔNIO?  
ESSA TAL DE NANOPRATA?  
ESSE ASSUNTO ME  
INTERESSA?

SÓ SE  
INTERESSA  
PORQUE É  
CALORENTO!

NÃO! MEU  
PAI TRABALHA  
NUMA EMPRESA QUE  
FABRICA ESSAS PEÇAS!  
TAMBÉM TENHO UM  
TIO LOBISOMEM...



**47AG**

O SEU PAI PASSOU POR GRAVES  
RISCOS!

A PRATA É UM AGENTE  
ANTIBACTERIANO, ANTIFÚNGICO E  
ANTIVIRAL.

COM A UTILIZAÇÃO DA PRATA  
EM ESCALA NANO,  
CRESCERAM OS PRODUTOS  
QUE POSSUEM ESSE  
ELEMENTO.



ÁGUA,  
TINTAS,  
TÊXTEIS,  
TECIDOS,  
SPRAYS DE  
AMBIENTE,  
COSMÉTICOS,  
ELETRÔNICOS,  
DESINFETANTES,  
PRODUTOS PARA BEBÊS,  
EMBALAGENS DE  
ALIMENTOS, DISPOSITIVOS  
MÉDICOS, LITENSÍLIOS  
DOMÉSTICOS, SUPLEMENTOS  
ALIMENTARES, ELETRODOMÉSTICOS,  
ATÉ OS JÁ CITADOS FILTROS DO  
AR-CONDICIONADO.

PELO JEITO  
A NANOPRATA  
É UM PRODUTO  
TOP!



NÃO PODEMOS ADIANTAR MUITO A RESPEITO DA SITUAÇÃO DO SENHOR REGINALDO.

HOSPITAL

ESTAMOS FAZENDO EXAMES. AGUARDEM UM POUCO.



PRATA O QUÊ?

DESCULPE O MAU JEITO DO MEU PARCEIRO. ELE ESTÁ PREOCUPADO COM O PAI, SABE?

NANOPRATA. PODE SER UM FOCO DE PROBLEMAS PARA TRABALHADORES QUE ATUAM COM PRODUTOS MANIPULADOS EM ESCALA NANO.



A NANOPRATA É AINDA MAIS EFICIENTE NA DESTRUIÇÃO DE GERMES, MAS PODE REPRESENTAR DIVERSAS AMEAÇAS À SAÚDE PÚBLICA.

A COMEÇAR PORQUE MUITAS BACTÉRIAS SÃO NECESSÁRIAS PARA A NOSSA SOBREVIVÊNCIA E A DE OUTROS ORGANISMOS VIVOS.



ELA ATIRA PRA TODO LADO!

A NANOPRATA NÃO FAZ DISTINÇÃO ENTRE AS BACTÉRIAS QUE PROVOCAM DOENÇAS E AS ÚTEIS, MATA TODAS POR IGUAL.

E ELA TAMBÉM PODE AUMENTAR A RESISTÊNCIA DE BACTÉRIAS, UM PROBLEMA MÉDICO QUE CRESCE MUITO!

ALÉM DE EFEITOS TÓXICOS AINDA DESCONHECIDOS...



AII! MEU PAI TÁ ENVENENADO!

PRESENTE EM TANTOS PRODUTOS DO NOSSO DIA A DIA, SEM REGULAMENTAÇÃO, A NANOPRATA PODE SER TÓXICA PARA CONSUMIDORES, TRABALHADORES E PARA O MEIO AMBIENTE.



JÁ DESCOBRIRAM QUE NANOPARTÍCULAS DE PRATA PRESENTES EM ROUPAS PODEM SER ELIMINADAS NA LAVAGEM, DIRETAMENTE PARA O SISTEMA DE ÁGUA. AFETARIAM TANTO A VIDA NATURAL, QUANTO OS SISTEMAS DE TRATAMENTO DE ESGOTO.



PAPAI!  
VOU TE  
SALVAR DE  
VIRAR UM  
SMURF!



JÁ SABEMOS  
BEM DOS EFEITOS DA  
PRATA NO MEIO AMBIENTE,  
MAS POLÍCIOS CONHECEMOS  
SOBRE A TOXICIDADE  
DA NANOPRATA.



PODE  
SER QUE  
A NANOPRATA  
SE ACUMULE AO  
LONGO DA CADEIA  
ALIMENTAR. ISSO  
SEM CONTAR QUE  
ELA PODE PENETRAR  
NO CORPO HUMANO  
ATRÁVÉS DA  
RESPIRAÇÃO,  
DA DIGESTÃO  
E DO CONTATO  
COM A PELE.



POR ISSO  
INSISTO PARA QUE  
TENHAMOS MAIS  
TESTES ANTES DA  
APLICAÇÃO EM  
LARGA ESCALA.

PODE ATÉ  
PENETRAR  
NAS CÉLULAS  
E ADERIR  
AO DNA.



MEU PAI  
PODE ESTAR  
ENVENENADO SÓ  
PORQUE A GENTE  
GOSTA DE USAR  
AR-CONDICIONADO?

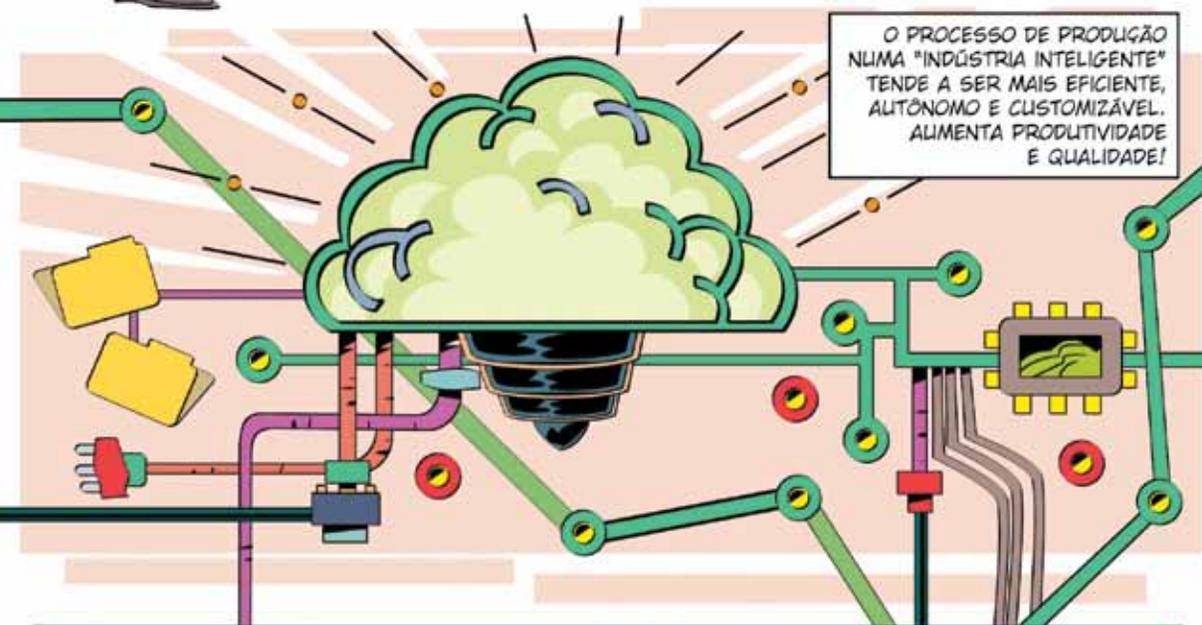
AR-CONDICIONADO?  
MAS O SEU PAI NÃO  
TRABALHA MAIS NA  
EMPRESA QUE FABRICA  
AR-CONDICIONADO!

PAPAI  
MUDOU DE  
EMPREGO!  
COMO SOU  
ESQUECIDO!



AH  
GABRIEL,  
GABRIEL, SE  
ESQUECEU  
DISSO?







O BOM É QUE ESSE TIPO DE TECNOLOGIA PODE TRAZER FÁBRICAS DE VOLTA PARA GRANDES CIDADES, COMO SÃO PAULO!

TALVEZ AS INDÚSTRIAS VOLTEM PRA PAÍSES DE 1º MUNDO, ATRASANDO AINDA MAIS A ECONOMIA DE PAÍSES EM DESENVOLVIMENTO, COMO O BRASIL!

FERROLI! VOU TER QUE APRENDER OUTRA LÍNGUA!



ESTAMOS VIVENDO O FUTURO, NÉ? O JEITO É NOS ADEQUARMOS!



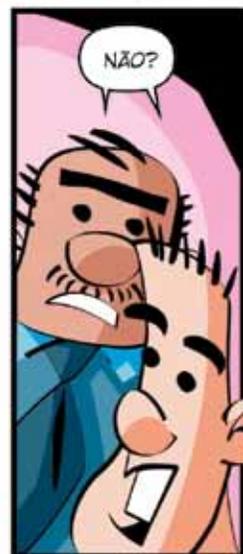
E COMO FAZER ISSO SEM PERDER POSTOS DE TRABALHO?



TALVEZ COBRANDO IMPOSTOS DE INDÚSTRIAS COM ALTO NÍVEL DE AUTOMAÇÃO, VISANDO O RETORNO DISSO À SOCIEDADE



FALANDO EM RETORNO, OLHA AÍ A MÉDICA!









Este texto, o argumento e o roteiro foram desenvolvidos por Daniel Esteves a partir de discussões e propostas da equipe do projeto “Impactos da nanotecnologia e outras novas tecnologias na saúde dos trabalhadores e meio ambiente”. O roteiro foi discutido pelos seguintes componentes:

**Fundacentro:** Alexandre Custódio Pinto, Arline Sydneia Abel Arcuri, Jorge Marques Pontes, José Renato Schmidt, Luis Renato Balbão Andrade, Maria Ângela Pizzani Cruz, Maria de Fátima Torres Faria Viegas, Mey Rose de Mello Pereira Rink, Patricia Moura Dias e Valéria Ramos Soares Pinto.

**CNM/CUT:** Mauro Sérgio Gaioto.

**Dieese:** Ana Yara Paulino e Thomaz Ferreira Jensen.

**Diesat:** Eduardo Bonfim da Silva, Gilberto Almazan e Persio Dutra (Peninha).

**Fiocruz/Cesteh:** William Waissmann.

**IIEP:** Sebastião Lopes Neto.

**Renanosoma:** Paulo Roberto Martins e Richard D. Dullely.

**Sindicato dos Metalúrgicos de São Paulo e Mogi das Cruzes:**  
Adonai Ribeiro, Bruno Florentino Oliveira, Luis Carlos de Oliveira e José Francisco Campos.

**Sindicato dos Metalúrgicos de Jaguariúna e Região:** Eduardo Martinho Rodrigues e Tiago Maestro de Souza.

**Sindicato dos Metalúrgicos de Osasco e Região:** Marcelo Mendes.

**SRTE/SP:** Mario Simões Mendes Junior.

O roteiro passou por avaliação da comissão editorial da Fundacentro e o texto final contou com as alterações por ela sugeridas.

A ideia inicial de utilizar uma empresa de transporte em todas as histórias em quadrinhos da série foi de Alexandre Custódio Pinto e os personagens da transportadora foram criados por João Antonio Garcia, o Jão Garcia.

**Outros textos sobre o assunto poderão ser encontrados em:**

<http://www.fundacentro.gov.br/nanotecnologia/inicio>

<http://nanotecnologiadoavesso.org/>

<http://jusnano.blogspot.com.br/>

Esta é mais uma história em quadrinhos, produto do projeto “Impactos da nanotecnologia na saúde dos trabalhadores e meio ambiente”, iniciado em 2007 na Fundacentro e que, a partir de 2017, ampliou seu foco de ação e passou a se chamar: “Impactos da nanotecnologia e outras novas tecnologias na saúde dos trabalhadores e meio ambiente”. Este projeto é coordenado por Arline Sydneia Abel Arcuri e é desenvolvido em parceria com Rede de Pesquisa em Nanotecnologia, Sociedade e Meio Ambiente (Renanosoma), Intercâmbio, Informações, Estudos e Pesquisas (IIEP), Departamento Intersindical de Estudos e Pesquisas de Saúde e dos Ambientes de Trabalho (Diesat), Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos (Dieese), Sindicato dos Metalúrgicos de Osasco e Região, Sindicato dos Metalúrgicos de São Paulo e Mogi das Cruzes, Confederação Nacional dos Metalúrgicos da CUT (CNM/CUT), Sindicato dos Químicos do ABC, Sindicato dos Metalúrgicos de Jaguariúna e Região, Escola Nacional de Saúde Pública/Fundação Oswaldo Cruz (ENSP/Fiocruz) e Superintendência Regional do Trabalho e Emprego do Estado de São Paulo (SRTE/SP).



Sobre os quadinhos  
composto em cwildwordsint corpo 7  
no formato 16 x 23 cm



**FUNDACENTRO**  
FUNDAÇÃO JORGE DUPRAT FIGUEIREDO  
DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO

**Rua Capote Valente, 710 – São Paulo/SP – CEP 05409-002**  
**Tel.: 3066-6000**  
**[www.fundacentro.gov.br](http://www.fundacentro.gov.br)**



**FUNDACENTRO**  
FUNDAÇÃO JORGE DUPRAT FIGUEIREDO  
DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO



**DI ESE**



**SINDMETAL**  
Jaguariúna, Arapongas, Pedreira,  
Serra Negra e Marumbeiro do Sul

