

NANOTECNOLOGIA NO SETOR METALÚRGICO AUTOMOTIVO



SÉRIE
NANOTECNOLOGIA
EM QUADRINHOS

5



MINISTÉRIO
DO TRABALHO



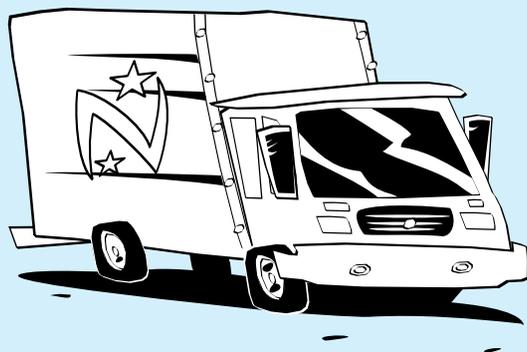
FUNDACENTRO
FUNDAÇÃO JORGE DUPRAT FIGUEIREDO
DE SEGURANÇA E SAÚDE DO TRABALHO

2016 WFL

Amara



NANOTECNOLOGIA NO SETOR METALÚRGICO AUTOMOTIVO



Presidente da República

Michel Temer

Ministro do Trabalho

Ronaldo Nogueira de Oliveira

Fundacentro

Presidente

Paulo Ricardo Arsego

Diretor Executivo

Odair de Brito franco

Diretor Técnico

Robson Spinelli Gomes

Diretora de Administração e Finanças

Leonice Alves da Paz



Argumento e roteiro
Daniel Esteves

NANOTECNOLOGIA NO SETOR METALÚRGICO AUTOMOTIVO

SÉRIE
NANOTECNOLOGIA
EM QUADRINHOS

5

SÃO PAULO
MINISTÉRIO
DO TRABALHO



FUNDACENTRO
FUNDAÇÃO JORGE DUPRAT FIGUEIREDO
DE SEGURANÇA E SAÚDE DO TRABALHO

2017

Qualquer parte desta publicação pode ser reproduzida, desde que citada a fonte.
Disponível também em: www.fundacentro.gov.br

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 automotivo / argumento e roteiro de Daniel Esteves. – São Paulo : Fundacentro, 2017.

[24] p. : principalmente il. color. ; 21 cm.

(Série nanotecnologia em quadrinhos ; 5).

Inclui glossário.

História em quadrinhos sobre aspectos de segurança e saúde no trabalho com nanomateriais na indústria de montagem de caminhões.

ISBN 978-85-92984-10-6

1. Nanotecnologia – Indústria de automóveis – Segurança e saúde no trabalho. 2. Nanotecnologia – Indústria de automóveis – Caminhões. 3. História em quadrinhos. I. Esteves, Daniel. II. Título.

CIS Zumn Xevi Jifat As

CDU 620.3+629.3.081.1:613.6(084.1)

FICHA TÉCNICA

Editora-chefe: Glaucia Fernandes

Revisão de textos: Karina Penariol Sanches

Revisão gráfica: Marila G. D Apolinário

Desenhos e diagramação: Will

Cores: Omar Viñole

TRANSPORTADORA NOVO UNIVERSO

OS NEGÓCIOS
ESTÃO INDO BEM.
A EMPRESA VAI
AMPLIAR A
FROTA.

E EU SOU A
RESPONSÁVEL
POR COMPRAR
OS NOVOS
CAMINHÕES!

SE TUDO DER
CERTO, AINDA
CONSEGUIREI UM
NOVO CLIENTE!

QUEM SABE
CONSIGAMOS O
CONTRATO PARA
TRANSPORTAR AS
PEÇAS PARA A
MONTADORA...

O DIA ESTÁ
PERFEITO! NADA
VAI ESTRAGAR
O MEU HUMOR
HOJE!



OLÁ,
DONA SANDRA!
DEU PRA FALAR
SOZINHA
AGORA, É?

GABRIEL?
O QUE VOCÊ
QUER?

BORA
QUE A GENTE
TE LEVA!

MAS QUE
GAROTO ABUSADO!
ESTOU ESPERANDO
MEU TRANSPORTE
PARA LIMA VISITA
TÉCNICA!

MAS
É DISSO
MESMO QUE ELE
TÁ FALANDO,
DONA SANDRA!
NÓS VAMOS
LEVÁ-LA PARA A
MONTADORA!

AH, NÃO!
ERA SÓ O
QUE ME FALTAVA!
LOGO VOCÊS?
O DIA ESTAVA
TÃO BOM...





POSSO SER MAIS VELHO, MAS ESTOU MUITO BEM INFORMADO SOBRE AS NOVAS TECNOLOGIAS.

SEI, SEI... VOCÊ PODIA SE INFORMAR SOBRE NOVAS MÚSICAS TAMBÉM! SÓ TOCA COISA VELHA NESSE SEU RÁDIO!

NISSO EU VOU CONCORDAR COM A DONA SANDRA! NÃO TEM UM BATIDÃO PRA TOCAR AÊ?

POIS SAIBA QUE ENTENDO DE CAMINHÕES MODERNOS TAMBÉM!

INCLUSIVE ANDEI LENDO SOBRE O LISO DE NANOTECNOLOGIAS NA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA!

BATIDÃO? ERA SÓ O QUE FALTAVA!



AH, NÃO! VAI DIZER QUE TEM A TAL NANO NOS CARROS TAMBÉM?

CLARO! JÁ ATÉ FALAMOS SOBRE ISSO.

FALAMOS? PRECISO RELER OS OUTROS GIBIS, VIU?!

TÔ MUITO ESQUECIDO!



VOCE É TÃO
ESQUECIDO QUE
APOSTO QUE JÁ NEM
LEMBRA MAIS O QUE É
NANOTECNOLOGIA!

SÉRIO?
ELE JÁ OLVIU
ESSA EXPLICAÇÃO
TANTAS VEZES!

FAZ TEMPO
QUE SAÍU A
ÚLTIMA EDIÇÃO
DO NOSSO
GIBI!

ESSA
TECNOLOGIA
ENVOLVE O ESTUDO
E A MANIPULAÇÃO
DA MATÉRIA NUMA
ESCALA MUITO,
MUITO PEQUENA.

SE FOSSE
MENSAL COMO
DA MÔNICA OU
DO BÁTIMA,
EU JÁ TINHA
DECORADO!

POR
ISSO
EU NÃO
LEMBRO!
DE TÃO
PEQUENO
QUE É...



ESSA
MANIPULAÇÃO
TEM FINALIDADES
CIENTÍFICAS, OU
INDUSTRIAIS, NUMA
ESCALA APROXIMADA
DE 1 E 100
NANÔMETROS.

ELE NÃO
LEMBRA PORQUE
NUNCA PRESTA
ATENÇÃO!



E O QUE
É MESMO UM
NANÔMETRO?

É UMA MEDIDA PARA COISAS TÃO PEQUENAS, QUE NÃO PODEM SER VISTAS SEM A AJUDA DE UM MICROSCÓPIO MUITO POTENTE!

O NANÔMETRO EQUIVALE A UM METRO DIVIDIDO POR UM BILHÃO!

SÓ PRA VOCÊ TER UMA IDEIA, UM FIO DE CABELO NOSSO TEM ENTRE 50 MIL A 100 MIL NANÔMETROS DE LARGURA.

VIXE! EU TO LOTADO DE NANÔMETROS, ENTÃO!

QUAL SUA ALTURA?

1,80!

ISSO QUER DIZER QUE VOCÊ TEM 1 BILHÃO E 800 MILHÕES DE NANÔMETROS DE ALTURA.

PRA ESCALA NANO EU SOU MEGA GIGANTE!

E É BOM LEMBRAR QUE OS ESTUDOS SOBRE NANOTECNOLOGIAS, EM GRANDE PARTE, ESTÃO LIGADOS AO DESENVOLVIMENTO DE **NOVOS PRODUTOS**, DEIXANDO DE LADO A PESQUISA BÁSICA E A ANÁLISE DE IMPACTOS À SAÚDE E AO MEIO AMBIENTE...

NÃO VÁ COMEÇAR COM OS SEUS QUESTIONAMENTOS, SEU ANTÔNIO!



Depois de muita briga no caminhão os personagens chegam a seu destino...

MONTADORA SA

SEJAM BEM-VINDOS A NOSSA MONTADORA! É UM PRAZER RECEBÊ-LOS!



MEU NOME É JÚLIO E ESTOU AQUI PARA ATENDER A TODAS AS SUAS DÚVIDAS.

QUERO VER OS PLANOS DE PAGAMENTO PARA AVALIAR A COMPRA DA NOVA FROTA.

DONA SANDRA, DEIXA O SENHOR JÚLIO APRESENTAR A MONTADORA PRA GENTE!

AI SIM! ADORO ESSAS APRESENTAÇÕES NOS GIBIS!



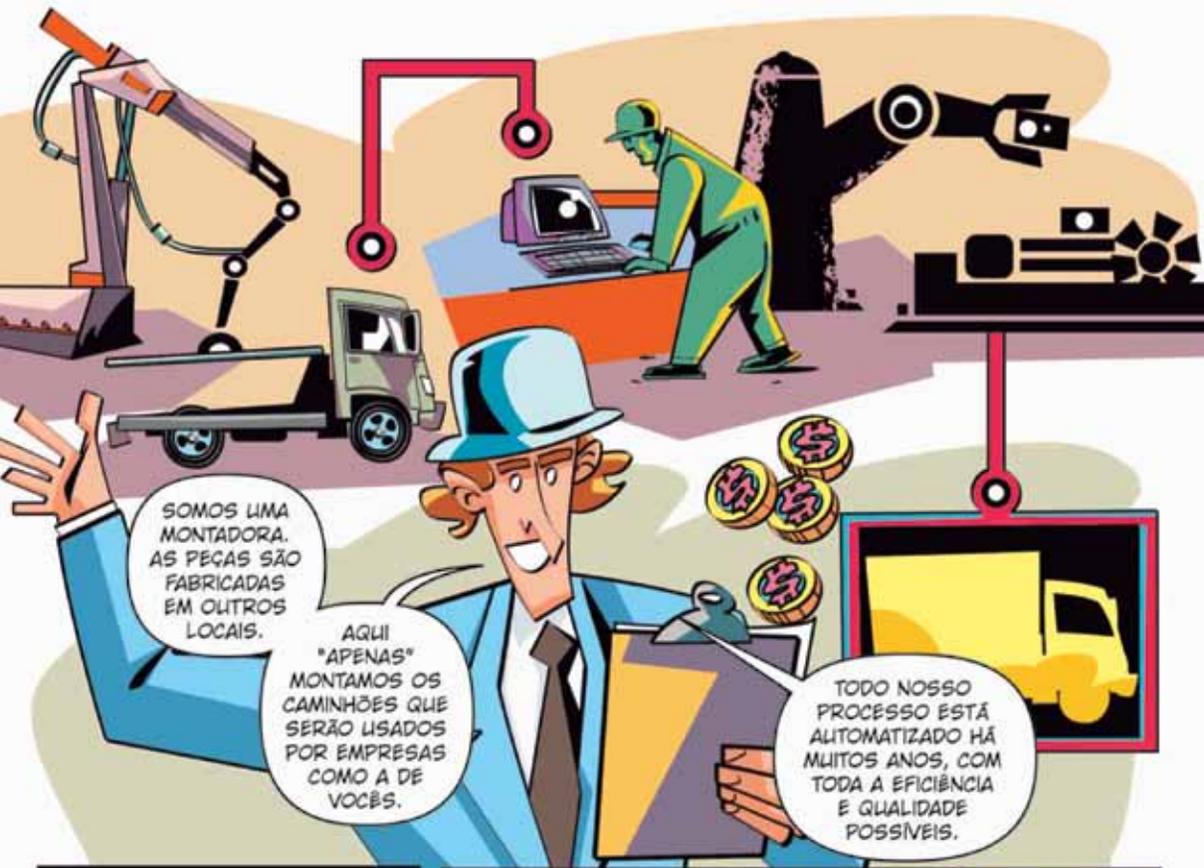
POR FAVOR, SEU ANTONIO, NÃO ATRAPALHE O NOSSO NEGÓCIO!



SERÁ UM PRAZER APRESENTAR NOSSA EMPRESA A VOCÊS.



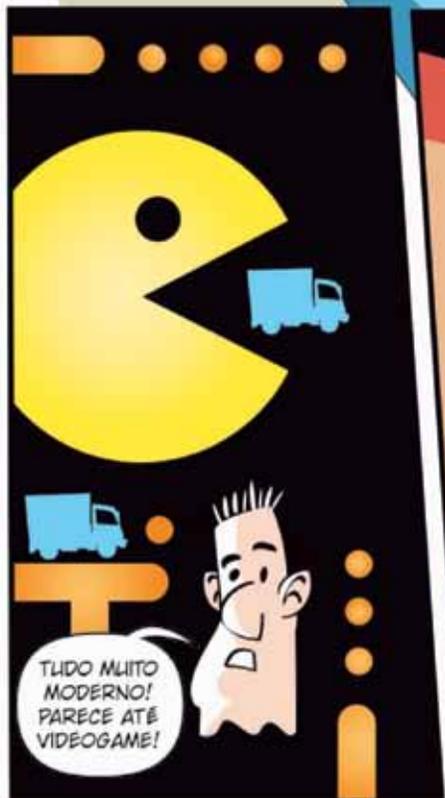
COMO ESTA PÁGINA TÁ NO FM, APOSTO QUE NA PRÓXIMA VEREMOS UMA MONTAGEM BEM LEGAL FALANDO DA FÁBRICA!



SOMOS UMA MONTADORA. AS PEÇAS SÃO FABRICADAS EM OUTROS LOCAIS.

AQUI "APENAS" MONTAMOS OS CAMINHÕES QUE SERÃO USADOS POR EMPRESAS COMO A DE VOCÊS.

TUDO NOSSO PROCESSO ESTÁ AUTOMATIZADO HÁ MUITOS ANOS, COM TODA A EFICIÊNCIA E QUALIDADE POSSÍVEIS.



TUDO MUITO MODERNO! PARECE ATÉ VIDEOGAME!



ELES UTILIZAM O QUE EXISTE DE MAIS MODERNO EM TECNOLOGIA.

APOSTO QUE JÁ POSSUEM PROCESSOS QUE SE UTILIZAM DE NANOTECNOLOGIAS, NÃO?

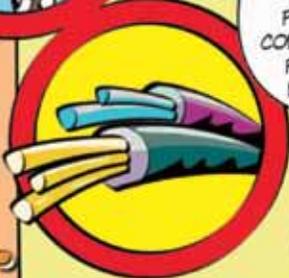




NA ELETRÔNICA
PODEMOS FALAR
NOS NANOFIOS COM
BAIXA RESISTÊNCIA
ELÉTRICA.

PARA A PARTE
ELÉTRICA, TAMBÉM
PODEMOS FALAR EM
NOVAS FONTES DE LUZ,
COM AS LÂMPADAS
DE LED.

NAS
BATERIAS
QUE USAM
NANOPARTÍCULAS
PARA MELHORAR A
ABSORÇÃO DO IÓN
LÍTIO, PROMOVENDO
UM DESEMPENHO
SUPERIOR ÀS
BATERIAS
COMUNS.



PARA OS PAINÉIS
INTERNOS, SISTEMAS
MAIS LEVES, FINOS E
FLEXÍVEIS, COM MENOR
CONSUMO DE ENERGIA E COM
FILMES DE POLÍMEROS
NANOESTRUTURADOS.

NA PINTURA DOS VEÍCULOS, A
NANO JÁ É UMA REALIDADE.
SUPERFÍCIES COM NANOPARTÍCULAS
PERMITEM MAIOR RESISTÊNCIA
E COBERTURA.



PODEMOS ATÉ
ADICIONAR NOVAS
PROPRIEDADES: O
USUÁRIO PODERÁ MUDAR
A COR EXTERNA DE SEU
VEÍCULO VIA DESCARGAS
ELÉTRICAS.



NAS SUPERFÍCIES,
NANOCERÂMICOS PODEM
ALIMENTAR A RESISTÊNCIA
À CORROSÃO EM PEÇAS
DE METAL PINTADO.



É TANTA
NOVIDADE QUE
QUASE NÃO CABE
NO GIBI!



PARA OS VIDROS, TEMOS PARA-BRISA QUE NÃO RETÉM GOTAS DE ÁGUA OU SUJEIRA, DISPENSANDO O USO DO LIMPADOR.

ALÉM DISSO, TEMOS PELÍCULAS INSERIDAS NO INTERIOR DOS VIDROS CAPAZES DE REFLETIR A RADIAÇÃO SOLAR E MANTER A TEMPERATURA INTERNA DO VEÍCULO, UMA ÓTIMA NOTÍCIA PARA A SAÚDE DOS MOTORISTAS.

PARA A PARTE INTERNA, A NOVIDADE É O TÊCIDO COM MAIOR CONFORTO, COM TRATAMENTO ANTIESTÁTICO, ADAPTABILIDADE AO CLIMA E MAIOR RESISTÊNCIA A MANCHAS.

NOS PNEUS, TEREMOS NOVOS PRODUTOS COM TRATAMENTO DE PARTÍCULAS DE CARBONO E COMBINAÇÃO DE MOLÉCULAS, QUE AUMENTARÃO A ADERÊNCIA, E A DURABILIDADE DOS PRODUTOS.

PARA O MOTOR, NANOPARTÍCULAS DE ÁCIDO BÓRICO, REDUZINDO O CALOR GERADO PELO ATRITO E PRODUZINDO ECONOMIA DE COMBUSTÍVEL. ALÉM DE POSSÍVEIS ADITIVOS, COMPOSTOS POR NANOPARTÍCULAS, PARA O COMBUSTÍVEL.

AS NANOPARTÍCULAS TAMBÉM PODEM REDUZIR A PRODUÇÃO DE POLUENTES ATRAVÉS DOS CATALISADORES.





TAMBÉM PODEMOS FALAR DE SENSORES QUE PERMITIRÃO O RASTREIO E A ORIENTAÇÃO DO TRAJETO ATÉ O DESTINO DESEJADO. QUEM SABE EM BREVE ATÉ MESMO CAMINHÕES AUTÔNOMOS, QUE DISPENSEM A PRESENÇA DO CONDUTOR.

OPA! AÍ JÁ NÃO ACHO BOM! EU E O SEU ANTONIO VAMOS PERDER NOSSOS EMPREGOS?

NÃO, NÃO! A IDEIA DESSE TIPO DE VEÍCULO É PARA EXECUÇÃO DE SERVIÇOS ESPECÍFICOS E QUE APRESENTAM RISCOS À VIDA DO MOTORISTA.

FALANDO EM RISCOS:

O QUE PODEMOS FALAR SOBRE OS RISCOS NA LINHA DE MONTAGEM COM A ADIÇÃO DESSAS NOVAS TECNOLOGIAS?

EU LI QUE OS ELEMENTOS QUÍMICOS EM ESCALA NANO NÃO TEM O MESMO COMPORTAMENTO QUE NA ESCALA EM QUE ESTAMOS ACOSTUMADOS A EMPREGÁ-LOS.

AH, NÃO! JÁ VAI COMEÇAR DE NOVO, SEU ANTONIO?

MAS É VERDADE, DONA SANDRA! VAMOS ISSO NAS OUTRAS EDIÇÕES!

COMO ESTÃO AS PESQUISAS A RESPEITO DOS MALEFÍCIOS DAS NANOTECNOLOGIAS, TANTO PARA O TRABALHADOR, QUANTO PARA O CLIENTE FINAL QUE VAI USAR ESSES CAMINHÕES?



E QUANTO AO DESCARTE DOS PRODUTOS? COMO ESTÁ O DESCARTE, POR EXEMPLO, DO VIDRO COM A PELÍCULA NANO?

E SE A JANELA DO MEU CAMINHÃO QUEBRAR?



PODE SER DESCARTADA DA MESMA FORMA QUE OUTROS TIPOS DE VIDROS COM QUE JÁ ESTÁVAMOS ACOSTUMADOS?

AINDA NA LINHA DE PRODUÇÃO, AS INFORMAÇÕES SOBRE NOVOS PRODUTOS SÃO TODAS PASSADAS AOS TRABALHADORES?



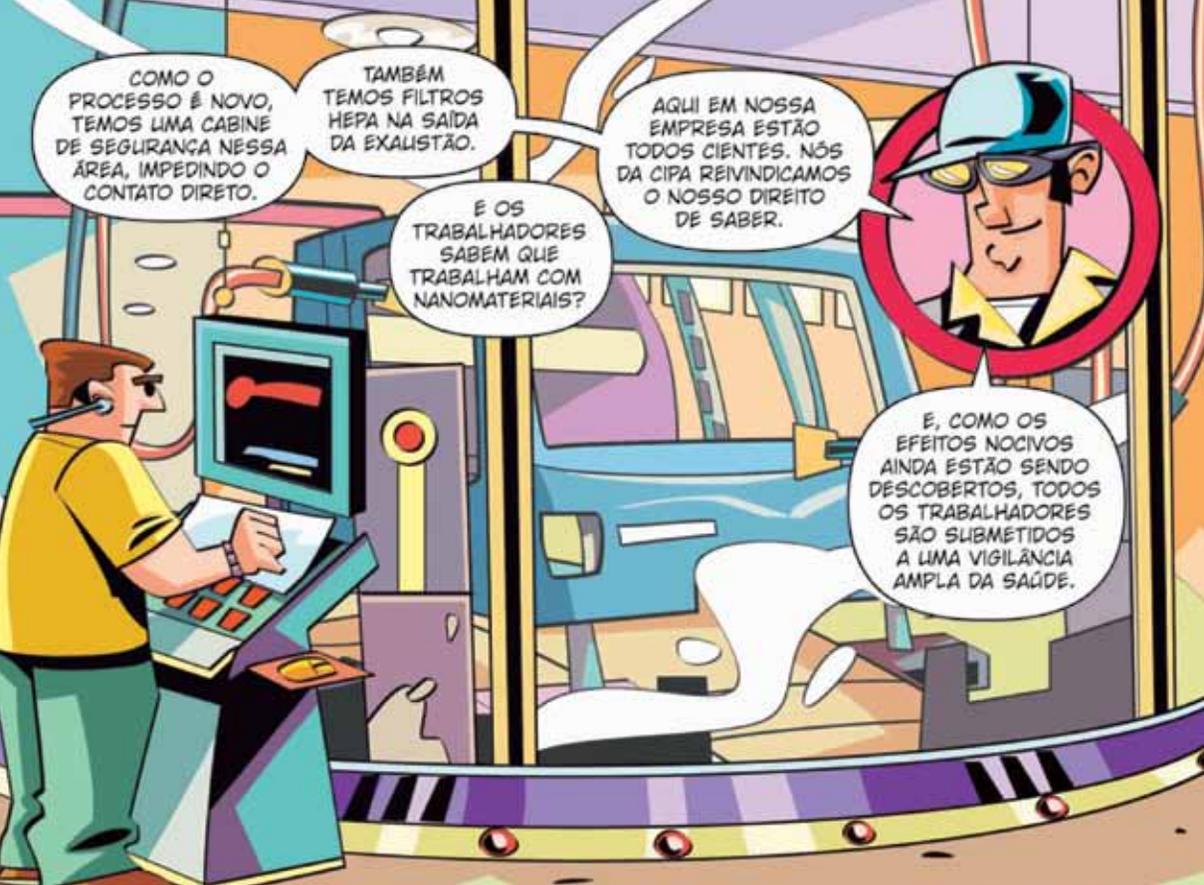
E QUESTÕES REFERENTES À SEGURANÇA DO TRABALHO NÃO SERIAM DIFERENTES COM ESSES TIPOS DE MATERIAIS?



A PINTURA COM NANOCOMPÓSITOS, POR EXEMPLO, NÃO APRESENTA NOVOS RISCOS DE CONTAMINAÇÃO AOS TRABALHADORES?







COMO O PROCESSO É NOVO, TEMOS UMA CABINE DE SEGURANÇA NESTA ÁREA, IMPEDINDO O CONTATO DIRETO.

TAMBÉM TEMOS FILTROS HEPA NA SAÍDA DA EXAUSTÃO.

E OS TRABALHADORES SABEM QUE TRABALHAM COM NANOMATERIAIS?

AQUI EM NOSSA EMPRESA ESTÃO TODOS CIENTES. NÓS DA CIPA REIVINDICAMOS O NOSSO DIREITO DE SABER.



E, COMO OS EFEITOS NOCIVOS AINDA ESTÃO SENDO DESCOBERTOS, TODOS OS TRABALHADORES SÃO SUBMETIDOS A UMA VIGILÂNCIA AMPLA DA SAÚDE.



MAS QUE ÓTIMO SABER DISSO, FRANCISCO! UMA CIPA ATUANTE FAZ TODA A DIFERENÇA!

PARABÊNS PELOS PROCEDIMENTOS DA EMPRESA, JÚLIO!

VOCÊS ESTÃO APLICANDO O PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO!



OLHA QUE É DIFÍCIL DEIXAR O SEU ANTÔNIO SATISFEITO NESSE GIBI, HEIN!



É IMPORTANTE NÃO AVALIARMOS SÓ O CUSTO FINANCEIRO OU A PRATICIDADE DO PRODUTO AO SE FAZER UMA COMPRA.

TAMBÉM TEMOS QUE SABER DAS CONDIÇÕES DE TRABALHO NA PRODUÇÃO DELE.

ISTO TEM QUE VALER ATÉ MESMO PARA OS PRODUTOS QUE A NOSSA EMPRESA TRANSPORTA, NÃO É, DONA SANDRA?



É... É VERDADE!
NA TRANSPORTADORA
NOVO UNIVERSO TAMBÉM
TEMOS TODAS ESSAS
PREOCUPAÇÕES! POR
ISSO VAMOS AVALIAR
A COMPRA DOS
CAMINHÕES...

PARABÊNS
PELO ÓTIMO
FUNCIONÁRIO
QUE VOCÊS
CONTRATARAM,
SANDRA!



O SEU
ANTÔNIO É UM
PATRIMÔNIO
DA NOSSA
EMPRESA...



AQUI PUDAMOS
VER QUE VOCÊS
SE PREOCUPAM COM
A SAÚDE DOS
TRABALHADORES.

MAS ESTA
PREOCUPAÇÃO
DEVE SER COBRADA
TAMBÉM DE TODOS OS
FORNECEDORES
DA EMPRESA!

AH, AI JÁ
É ASSUNTO
PARA OUTRO
GIBI!



COMO DESSA
VEZ A DONA SANDRA
TEVE QUE ADMITIR A
IMPORTÂNCIA DAS
MINHAS PREOCU-
PAÇÕES...

NADA MAIS
JUSTO QUE ELA
ME DEIXAR LIGAR
O RÁDIO NA
VOLTA...

*Erão
dois amigos
inseparáveis
lutando pela
vida e o pão.*

*Levando um sonho
de cidade em cidade
de serem donos de
seu caminhão*

E COMO É NA
SUA EMPRESA?
SERÁ QUE TAMBÉM HÁ
ESSA PREOCUPAÇÃO?
OU ISTO É UM
SONHO?

FIM

Glossário



➔ **ÁCIDO BÓRICO**

Ácido bórico, ácido ortobórico ou ortoborato de hidrogênio é um composto químico de fórmula H_3BO_3 . A adição de nanopartículas de ácido bórico ao óleo lubrificante para motores de automóveis pode aumentar seu poder de lubrificação de forma drástica. O calor gerado pelo atrito no motor é reduzido em até dois terços, com o ganho na economia de combustível chegando a 4% ou 5%.

➔ **ÁTOMO**

Átomo é uma unidade básica da matéria que consiste em um núcleo central de carga elétrica positiva envolto por uma nuvem de elétrons de carga negativa. O núcleo atômico é composto por prótons (carga positiva) e nêutrons. Ver também *elemento químico*.

➔ **CATALISADOR**

É uma substância que acelera a velocidade de uma reação química sem ser consumido durante o processo.

➔ **CIPA**

Sigla para Comissão Interna de Prevenção de Acidentes, uma comissão constituída por representantes indicados pelo empregador e membros eleitos pelos trabalhadores, de forma paritária, em cada estabelecimento de uma empresa.

➔ **ELEMENTO QUÍMICO**

É o conjunto de átomos com a mesma quantidade de prótons em seu núcleo. O termo elemento químico pode também ser referido como uma substância química pura, como, por exemplo: oxigênio, carbono, cálcio etc.

➔ **FILTRO HEPA**

A sigla HEPA significa *high-efficiency particulate arrestance* – em português, alta eficiência no arrasto de partículas. Os filtros HEPA são compostos por uma malha de fibras de vidro, com diâmetros entre 0,5 e 2 μm (micrômetros), dispostas aleatoriamente. Não funcionam como uma peneira, pois as nanopartículas são menores que os poros do filtro HEPA. Assim, sua retenção se dá por outros mecanismos, que não a retenção mecânica de uma peneira: ela ocorre por interceptação, impacto e difusão. Ou, de maneira simplificada, a retenção se dá pela aderência das nanopartículas às membranas do filtro.

➔ **ÍON-LÍLIO**

O lítio é um elemento químico de símbolo Li. É usado na fabricação de baterias e as baterias íon-lítio (importante sistema de armazenamento de energia) são largamente utilizadas especialmente em equipamentos eletrônicos. Um íon é uma espécie química eletricamente carregada, que resulta de um átomo ou molécula que perdeu ou ganhou elétrons.

➔ **LÂMPADAS DE LED**

O LED é um diodo semicondutor que quando é energizado emite luz visível – isso fica evidente no significado da sigla em inglês, *Light-Emitting Diode*. Trata-se da mesma tecnologia utilizada nos *chips* dos computadores, que têm a propriedade de transformar energia elétrica em luz.

➔ **MOLÉCULAS**

Molécula é um grupo de átomos, iguais ou diferentes, que se mantêm unidos por ligações químicas e que não podem ser separados sem afetar ou destruir as propriedades das substâncias.

➔ **NANOCOMPÓSITOS**

Nanocompósitos são materiais mistos em que pelo menos uma das fases tem pelo menos uma dimensão em escala nanométrica. Seus componentes podem ser orgânicos ou inorgânicos e nesse sentido também podem ser mistos. Um dos componentes de um nanocompósito é denominado matriz e é onde as demais partículas se dispersam.

➔ **NANOESCALA**

Faixa de tamanho de aproximadamente 1 nanômetro (nm) a 100 nm

➔ **NANOFIO**

Nanofios são estruturas que têm um tamanho lateral de dezenas ou menos de nanômetros e um comprimento sem restrições. Existem muitos tipos diferentes de nanofios, incluindo metálicos, semicondutores ou com propriedades isolantes. Os nanofios são utilizados, por exemplo, na construção de fios de fibra óptica.

➔ **NANO-OBJETO**

Material com uma, duas ou três dimensões externas na escala nano.

➔ **NANOPARTÍCULA**

Não há uma definição internacional consensual sobre o que é uma nanopartícula. Uma definição bastante utilizada é: partícula cujo tamanho é medido em nanômetros, em uma dimensão da ordem de 100 nm ou menos. Outra definição considera nanopartícula um nano-objeto com todas as três dimensões externas em nanoescala

➔ **PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO**

Mesmo na ausência de certeza científica de que um produto pode causar algum dano, se ele é possível, é necessária aplicar medidas que possam prever este dano.

➔ **POLÍMEROS NANOESTRUTURADOS**

Polímeros são compostos químicos de moléculas grandes, obtidas pela combinação de moléculas pequenas, chamadas de monômeros.

Polímeros nanoestruturados são compostos em que um dos componentes é um polímero.

➔ **TRATAMENTO ANTIESTÁTICO**

O tratamento antiestático é aquele que impede ou limita a formação de eletricidade estática em uma superfície/material. Por conta disso, inibe o acúmulo de poeira em superfícies/materiais, como no caso dos tecidos.





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 na saúde dos trabalhadores e meio ambiente”.

O roteiro foi discutido pelos seguintes componentes:

Fundacentro: Alexandre Custódio Pinto, Arline Sydneia Abel Arcuri, Fernanda de Freitas Ventura, 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, Paula Peixoto Monteiro Nassar, Valéria Ramos Soares Pinto

CNM/CUT: Mauro Sérgio Gaioto

Dieese: Ana Yara Paulino e Thomaz Ferreira Jensen

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

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 e Luis Carlos de Oliveira

SRTE/SP: Mario Simões Mendes Junior

Colaborador: Antonio Gracias Vieira Filho

O roteiro teve ainda a colaboração da comissão editorial da Fundacentro.

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://nano.iiep.org.br/node/1>

<http://iiep.org.br/blog/nanotecnologia/>

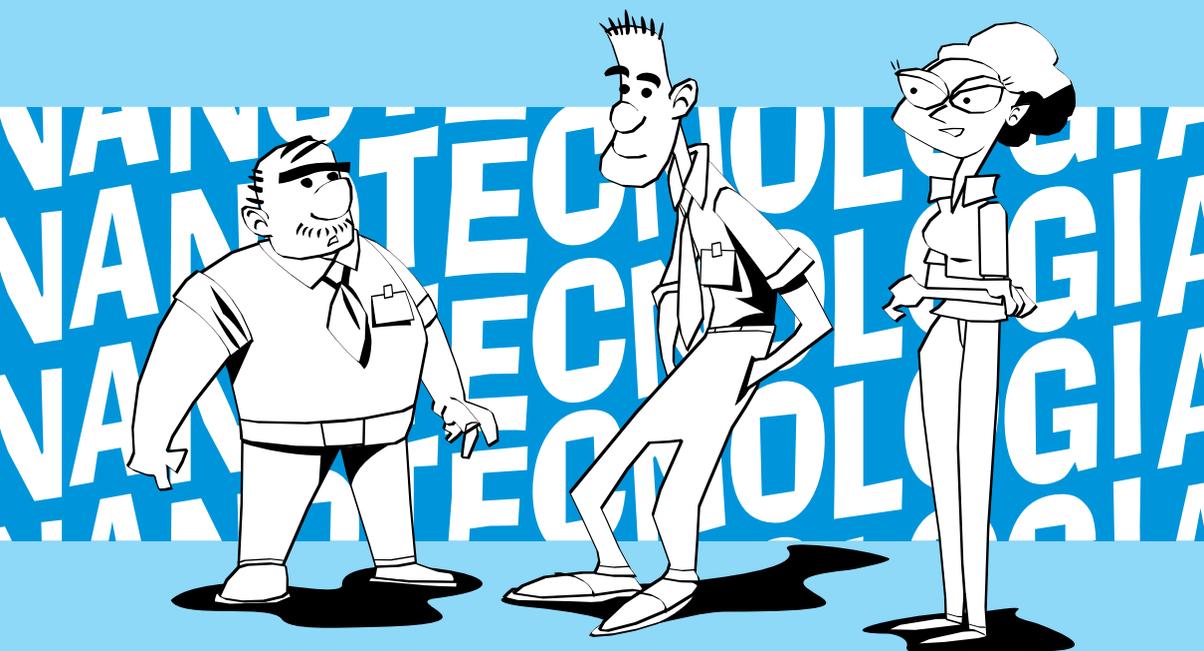
<http://nanotecnologiadoavesso.org/>

<http://www.nanosaude.fiocruz.br/new/index.php>

<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**.

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, **Sindicado dos Metalúrgicos de São Paulo e Mogi das Cruzes**, Confederação Nacional dos Metalúrgicos da CUT (**CNM/CUT**), Sindicato dos Químicos do ABC, Instituto Observatório Social, Escola Nacional de Saúde Pública/Fundação Oswaldo Cruz (**ENSP/Fiocruz**), **SRTE/SP** e colaborador.



Sobre os quadrinhos
composto em ccwildwordsint corpo 7
em papel couché 115 g/m² (capa) e Offset 90 g/m² (miolo)
no formato 16 x 23 cm
Impressão: Gráfica da Fundacentro
tiragem: 5.000 exemplares



Rua Capote Valente, 710 – São Paulo/SP – CEP 05409-002
Tel.: 3066-6000
www.fundacentro.gov.br

ISBN 978-85-92984-10-6



MINISTÉRIO
DO TRABALHO



FUNDACENTRO
FUNDAÇÃO JORGE DUPRAT FIGUEIREDO
DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO

