

Apresentação 5:

Passos para prevenir a exposição do trabalhador aos nanomateriais no local de trabalho



nano
diode

www.nanodiode.eu

etui.

- **Os empregadores são responsáveis pela proteção da Segurança e Saúde dos trabalhadores**, em colaboração com os representantes dos trabalhadores para a SST e com o envolvimento dos trabalhadores.
- **Os representantes dos trabalhadores e os representantes sindicais têm um papel relevante no envolvimento** na legislação europeia sobre a Segurança e Saúde, incluindo a que está relacionada com os químicos no local de trabalho.
- Apesar da existência de legislação sobre Segurança e Saúde ocupacional a nível europeu e nacional, **as práticas no local de trabalho nem sempre respeitam estes requisitos legais.**
- Existem diversas ferramentas para assegurar a proteção da Segurança e Saúde do trabalhador, algumas das quais foram adaptadas para os nanomateriais.



- A legislação europeia em matéria de Saúde e Segurança no Trabalho exige que os trabalhadores ou os seus representantes participem nas atividades da empresa relacionadas com a Segurança e a Saúde dos trabalhadores.
- A Segurança e a Saúde dos trabalhadores é uma responsabilidade nacional, pelo que cada país tem a sua própria maneira de organizar e de nomear os representantes para a segurança dos trabalhadores.
- Os representantes para a Segurança e Saúde dos trabalhadores são geralmente identificados (por empregadores, por trabalhadores e por sindicatos) como o representante do trabalhador responsável pela Segurança e Saúde no local de trabalho - eles são a primeira pessoa a falar sobre os nanomateriais no local de trabalho .



Referências:

(http://www.etuc.org/sites/www.etuc.org/files/publication/files/ces-brochure_safety_reps-uk.pdf)

Image:m:

http://www.skillsinnovationhub.co.za/Safety_Rep.html



nano
diode

etui.

- **Desafio: mais de 99% das empresas na Europa são PMEs que, provavelmente, não possuem um representante dos trabalhadores em Segurança e Saúde no Trabalho.**



Referências:

(http://www.etuc.org/sites/www.etuc.org/files/publication/files/ces-brochure_safety_reps-uk.pdf)

Image:m:

http://www.skillsinnovationhub.co.za/Safety_Rep.html



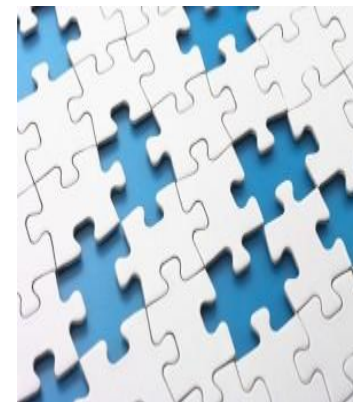
nano
diode

etui.

... a informação não se encontra facilmente ou nem sempre está disponível ...

Ao realizarem uma avaliação dos riscos dos nanomateriais no local de trabalho, os empregadores podem encontrar dificuldades relacionadas com:

1. Informação insuficiente sobre as propriedades perigosas dos nanomateriais;
2. Métodos e dispositivos padronizados para medir os níveis de exposição e identificar nanomateriais e fontes de emissão;



Em caso de dúvida, use o mais alto nível de precaução para evitar a exposição

Referências:

(<https://osha.europa.eu/en/publications/e-facts/e-fact-72-tools-for-the-management-of-nanomaterials-in-the-workplace-and-prevention-measures>)

Imagem:

<http://www.ministryinsights.com/puzzle-strengths-part-3-missing-puzzle-piece/>



nano
diode

etui.

... a informação não se encontra facilmente ou nem sempre está disponível ...

3. Informação limitada sobre a eficácia das medidas de redução de riscos (filtros, luvas, etc.);

4. Falta de informação sobre a presença de nanomateriais, em misturas de produtos e na cadeia de utilizadores, quando os nanomateriais ou os produtos contendo nanomateriais, são utilizados ou processados.”



Em caso de dúvida, use o mais alto nível de precaução para evitar a exposição.

Referencias.
(<https://osha.europa.eu/en/publications/e-facts/e-fact-72-tools-for-the-management-of-nanomaterials-in-the-workplace-and-prevention-measures>)
Image:m:<http://www.ministryinsights.com/puzzle-strengths-part-3-missing-puzzle-piece/>



nano
diode

etui.

- Apesar das lacunas existentes em matéria de informação sobre os nanomateriais, é muito importante que os empregadores efetuem uma avaliação dos riscos destes materiais como parte da sua potencial introdução no local de trabalho.
- Na medição de nanomateriais (tipo, níveis de concentração) para as avaliações de risco, os empregadores devem abordar não apenas os nanomateriais projetados (gerados por processos, bem como frações de nanomateriais em produtos convencionais).
- Um relatório da OCDE sugere uma abordagem a três níveis para medir e avaliar a exposição potencial aos nanomateriais transportados pelo ar.
- A avaliação do risco requer a identificação do perigo de uma substância (nível 1 - recolher informação).

Referências: OECD *Harmonised Tiered Approach to Measure and Assess the Potential Exposure to Airborne Emissions of Engineered Nano-Objects and their Agglomerates and Aggregates at Workplaces*
<http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=env/jm/mono%282015%2919&doclanguage=en>



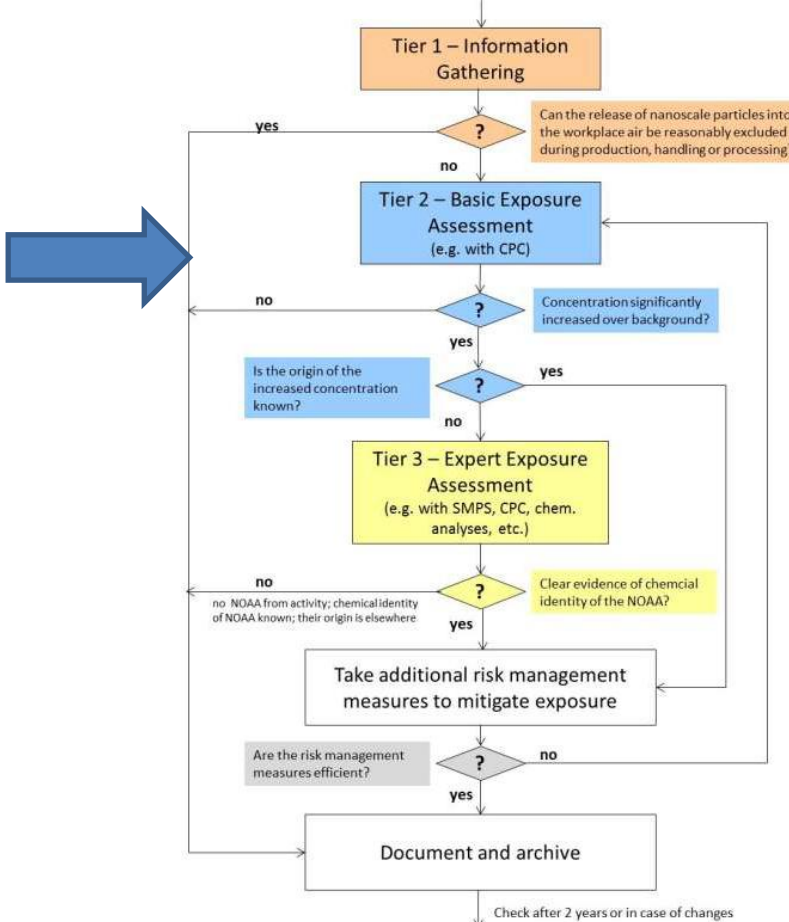
- A informação do nível 1 deverá fornecer detalhes no local de trabalho, sobre o nanomaterial

Name nanomaterial/nanoproduct :																							
<table border="1"> <tr> <th>Concern Category</th> <th>Cl</th> </tr> <tr> <td>High Concern</td> <td>P1</td> </tr> <tr> <td>Medium-High Concern</td> <td>P2</td> </tr> <tr> <td>Medium-Low Concern</td> <td>P3</td> </tr> <tr> <td>Low Concern</td> <td>P4</td> </tr> </table>	Concern Category	Cl	High Concern	P1	Medium-High Concern	P2	Medium-Low Concern	P3	Low Concern	P4	<table border="1"> <tr> <th>Exposure-category</th> <th>Description</th> </tr> <tr> <td>I</td> <td>No emission of free nanoparticles due to working in full containment.</td> </tr> <tr> <td>II</td> <td>Emission of nanoparticles <u>embedded in a matrix</u> is possible</td> </tr> <tr> <td>III</td> <td>Emission of free nanoparticles is possible</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td></td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>Other</td> </tr> </table>	Exposure-category	Description	I	No emission of free nanoparticles due to working in full containment.	II	Emission of nanoparticles <u>embedded in a matrix</u> is possible	III	Emission of free nanoparticles is possible	10		11	Other
Concern Category	Cl																						
High Concern	P1																						
Medium-High Concern	P2																						
Medium-Low Concern	P3																						
Low Concern	P4																						
Exposure-category	Description																						
I	No emission of free nanoparticles due to working in full containment.																						
II	Emission of nanoparticles <u>embedded in a matrix</u> is possible																						
III	Emission of free nanoparticles is possible																						
10																							
11	Other																						
	<table border="1"> <tr> <th></th> <th>MNM 1</th> <th>MNM ...</th> </tr> <tr> <td>/HO</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>-g/l) or /HO</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>cific</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>		MNM 1	MNM ...	/HO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-g/l) or /HO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	cific	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							
	MNM 1	MNM ...																					
/HO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																					
-g/l) or /HO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																					
cific	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																					
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																					

Referências.
<http://www.industox.nl/Guidance%20on%20safe%20handling%20nanomats&products.pdf>



- O segundo nível é a realização de uma avaliação básica de exposição - determinar se a exposição a nanomateriais poderá ocorrer (usando instrumentos portáteis de caracterização de nanomateriais e o conhecimento existente sobre os nanomateriais).
- Teste de níveis de nanomateriais antes de executar uma tarefa usando estes materiais, e testes durante o uso dos mesmos.
- Caso não se verifique um aumento significativo dos níveis de nanomateriais com a sua utilização, passe ao nível da documentação e arquivo.



Referências: *Harmonised Tiered Approach to Measure and Assess the Potential Exposure to Airborne Emissions of Engineered Nano-Objects and their Agglomerates and Aggregates at Workplaces*
<http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=env/jm/mono%282015%2919&doclanguage=en>



- Se se registar um aumento e a fonte deste aumento for conhecida, passe ao nível de medidas adicionais de gestão de risco .
- Se se registar um aumento e a fonte deste aumento não for conhecida, passe ao próximo nível .



nano
diode

etui.

- O terceiro nível consiste em realizar uma avaliação básica de exposição - determinar se a exposição a nanomateriais pode ocorrer (usando instrumentos portadores de caracterização de nanomateriais e conhecimento existente sobre os nanomateriais).
- Teste de níveis de nanomaterial de fundo antes de executar a tarefa usando nanomateriais e testes durante o uso de nanomateriais.
- Se não houver aumento importante nos níveis de nanomateriais ao usá-los, passe para o passo de documentação e de arquivamento.
- Caso haja um aumento e a fonte do aumento for conhecida, vá para a etapa adicional de medidas de gestão de risco.
- Se houver um aumento e a fonte não for conhecida, vá para a próxima etapa.



- **Potenciais fontes de informação:** rótulos (pictogramas), EDSs, Recomendações da Comissão Europeia, valores limites de exposição profissional e outras fontes, tais como, literatura científica, bases de dados públicas, etc.
- Caso o empregador não tenha conhecimento da existência de nanomateriais no local de trabalho ou caso não tenha (ainda) feito uma avaliação de risco para os nanomateriais usados, a ficha de dados de segurança (FDS) é o melhor ponto de partida para a informação.
- As FDSs **podem** conter informação importante sobre a Segurança e Saúde dos trabalhadores:
 - Identificação de perigos;
 - Composição/informação sobre os compostos (incluindo informação de segurança sobre a química de superfície a ser indicada, caso a substância ou a mistura tenha certas dimensões na gama nano);



Referencias. ECHA guidance on compilation of safety data sheets (http://echa.europa.eu/documents/10162/13643/sds_en.pdf)

Imagem:

http://www.exponent.com/product_stewardship_eco/



nano
diode

etui.

- Manuseamento e armazenamento;
- Controlos de exposição e proteção pessoal;
- Propriedades físicas e químicas básicas (determinadas propriedades “de aparência” devem ser descritas para os nanomateriais – tamanho, distribuição de tamanho, forma, área de superfície (m^2 /massa), carga de superfície e fase cristalina).
- Informação toxicológica;
- Informações sobre a eliminação;
- Informação sobre o transporte;



Referencias: ECHA guidance on compilation of safety data sheets (http://echa.europa.eu/documents/10162/13643/sds_en.pdf)

Imagem:

http://www.exponent.com/product_stewardship_eco/



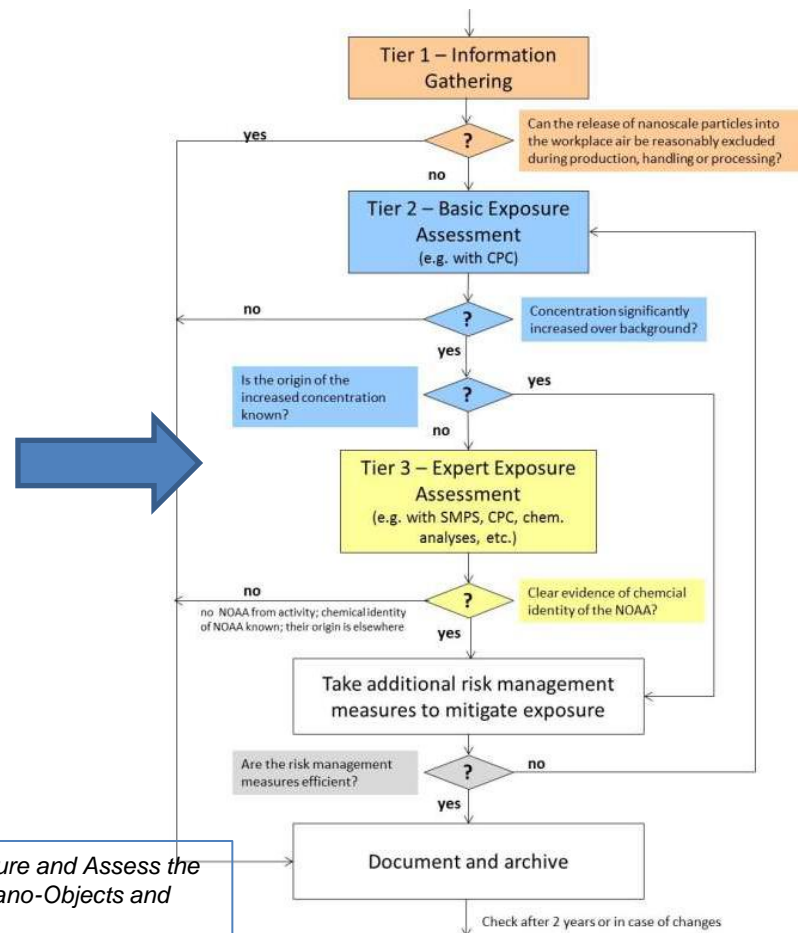
nano
diode

etui.

- Depois de terem sido levados a cabo os elementos da avaliação de risco (avaliação de risco e exposição), o próximo passo é a gestão de risco.
- A legislação europeia faculta princípios gerais para a prevenção de riscos associados a químicos perigosos.
- Se os nanomateriais não puderem ser eliminados do local de trabalho ou substituídos por químicos menos perigosos ou não perigosos, há que avaliar e levar a cabo medidas de prevenção e proteção de risco.

Referencias. OECD *Harmonised Tiered Approach to Measure and Assess the Potential Exposure to Airborne Emissions of Engineered Nano-Objects and their Agglomerates and Aggregates at Workplaces*
<http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=env/jm/mono%282015%2919&doclanguage=en>

* Directive 89/391/EEC and Directive 98/24/EC



- Hierarquia das medidas de gestão de risco: da eliminação (de uma substância perigosa) à sua substituição, a equipamento pessoal de proteção (última) .

Devido às contínuas faltas de dados, as classificações de risco de todos os nanomateriais não se encontram disponíveis - a avaliação de risco deve facultar uma classificação para os nanomateriais utilizados no local de trabalho, de acordo com o próprio nanomaterial, transferindo conhecimentos sobre substâncias e características similares (ex: poeira) e avaliação da exposição do trabalhador .

Referências:

<http://www.industox.nl/Guidance%20on%20safe%20handling%20nanomats&products.pdf>

US Department of Health and Human Services, National Institutes of Health and National Institute of Environmental Health Sciences *Training Workers on Risks of Nanotechnology*

Imagem: <https://envirofluid.com/info-library/chemical-hierarchy-of-actions>



nano
diode

etui.

- A Administração de Segurança e Saúde Profissional dos Estados Unidos financiou trabalhos sobre um conjunto de apresentações sobre nanomateriais no local de trabalho.
- Seguem-se algumas imagens incluídas na apresentação sobre Controlo de Exposições a Nanomateriais (a maioria das quais com base laboratorial) .



nano
diode

Referência:

https://nanohub.org/groups/gng/training_materials

etui.



Referência: Module 4: Controlling Exposure to Nanomaterials
https://nanohub.org/groups/gng/training_materials



nano
diode

etui.



Reference: Module 4: Controlling Exposure to Nanomaterials
https://nanohub.org/groups/gng/training_materials



nano
diode

etui.
4-18

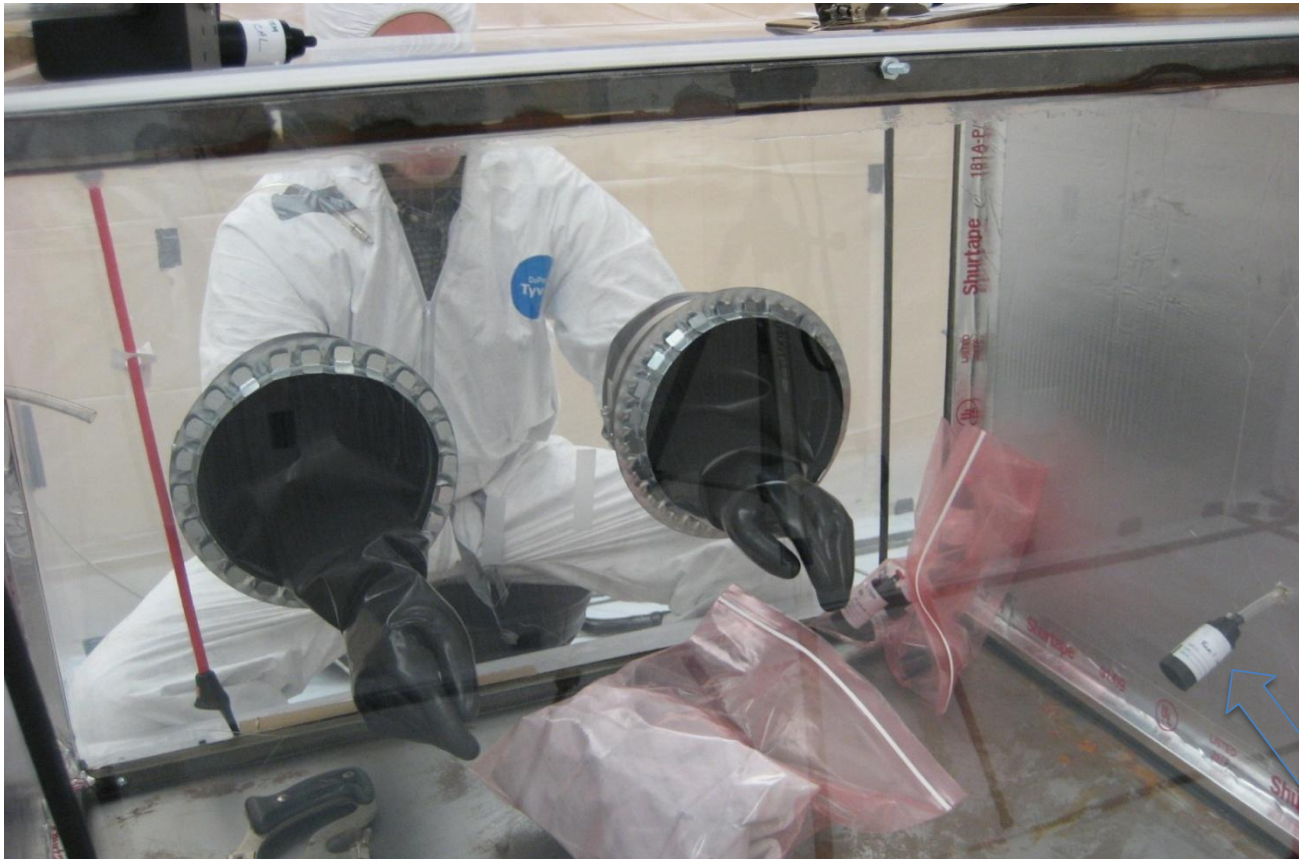


Reference: Module 4: Controlling Exposure to Nanomaterials
https://nanohub.org/groups/gng/training_materials



nano
diode

etui.



Air sample

Reference: Module 4: Controlling Exposure to Nanomaterials
https://nanohub.org/groups/gng/training_materials





Referência: Module 4: Controlling Exposure to Nanomaterials
https://nanohub.org/groups/gng/training_materials



nano
diode

etui.



Recolha de SWCNTs (Nanotubos de carbono de paredes simples) de Reator de Arco de Carbono

Reference: Module 4: Controlling Exposure to Nanomaterials
https://nanohub.org/groups/gng/training_materials



nano
diode

etui.



Reference: Module 4: Controlling Exposure to Nanomaterials
https://nanohub.org/groups/gng/training_materials



nano
diode

etui.



Nível A



Nível B



Nível C



Nível D

- Corpo
- Mão
- Olho
- Pé
- Respiratório

Reference: Module 4: Controlling Exposure to Nanomaterials
https://nanohub.org/groups/gng/training_materials





nano
diode

Referência: Module 4: Controlling Exposure to
Nanomaterials
https://nanohub.org/groups/gng/training_materials

etui.

- Devem ser usadas luvas para o manuseamento de nanomateriais (secos ou molhados) .
- A espessura do material das luvas é um determinante importante da proteção fornecida .
- Também é necessário considerar que outras substâncias (por ex: solventes) poderão estar presentes no ambiente de trabalho .
- É recomendado o uso de duas camadas de luvas para o manuseamento de nanomateriais de risco elevado .



Referências:

NIOSH *Nanomaterial Production and Downstream Handling Processes* <http://www.cdc.gov/niosh/docs/2014-102/>

EU DG Employment *Guidance on the protection of the health and safety of workers from the potential risks related to nanomaterials at work - Guidance for employers and health and safety practitioners* <http://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=716&langId=en&moreDocuments=yes>



- Recomenda-se o uso de proteção para os olhos.
- No mínimo, devem ser usados óculos de segurança fechados para todos os nanomateriais.



Referências:

EU DG Employment *Guidance on the protection of the health and safety of workers from the potential risks related to nanomaterials at work - Guidance for employers and health and safety practitioners*
<http://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=716&langId=en&moreDocuments=yes>



- O equipamento respiratório de proteção apenas deve ser usado quando tiverem sido tomadas todas as outras medidas (coletivas) razoavelmente praticáveis, mas que não tenham atingido um nível de controlo adequado.
- Se for usado a par de outras medidas (como precaução secundária) as máscaras descartáveis e as meias-máscaras deverão ter um factor de proteção adequado (FPA).
- Para as tarefas que requeiram o uso prolongado deverá ser considerado o uso de modelos de fluxo de ar motorizado.
- Todos os trabalhadores são obrigados a usar equipamento de proteção respiratória e devem ser submetidos a testes e formação de ajuste de face-peça para garantir o ajuste correto e o uso adequado.



Referências:

EU DG Employment *Guidance on the protection of the health and safety of workers from the potential risks related to nanomaterials at work - Guidance for employers and health and safety practitioners*

<http://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=716&langId=en&moreDocuments=yes>



nano
diode

etui.

- **A presente lista de verificação foi redigida para atividades no local de trabalho com substâncias cancerígenas, que são aplicáveis aos nanomateriais.**

- ✓ Foi levado a cabo um **teste de substituição**? O resultado é descrito na documentação de avaliação de risco?
- ✓ O uso de um **sistema fechado** foi testado? O resultado é descrito na documentação de avaliação de risco?
- ✓ A seleção das **medidas de proteção técnica** encontra-se na documentação de avaliação de risco?
- ✓ Qual foi o **nível de exposição** determinado? Com que resultado?
- ✓ Os requisitos de **uso do sistema de ventilação** estão descritos na documentação de avaliação de risco?



Referência:
http://arbeitundgesundheit.de/archiv/pdf/2013/2013_krebserkrankungen.pdf



nano
diode

etui.

- ✓ Foi elaborado um **plano de ação** para reduzir o stresse? O plano foi implementado?
- ✓ Existe uma **lista de trabalhadores potencialmente expostos**? A intensidade, duração e frequência do stresse são documentadas? A **garantia de longo prazo do diretório** está garantida?
- ✓ Os trabalhadores recebem formação sobre as instruções a desenvolver nas diversas operações de trabalho? Estão a ser informados sobre a extensão do risco de cancro? São informados do seu direito à informação sobre **cheques de saúde ocupacional**?
- ✓ São oferecidos **rastreios de saúde ocupacional para os trabalhadores**?



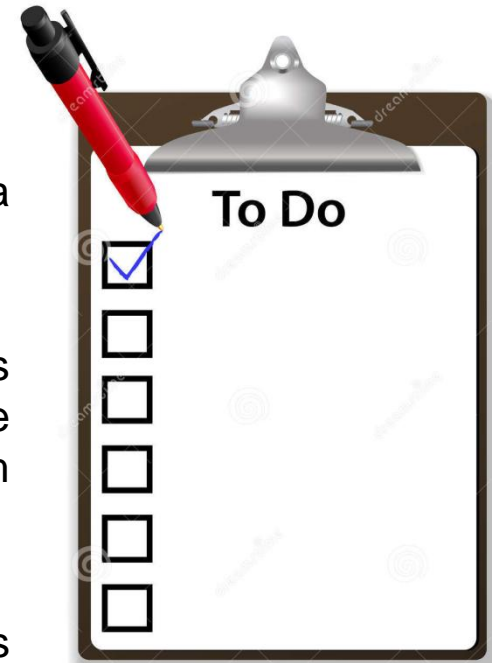
Referencia.
http://arbeitundgesundheit.de/archiv/pdf/2013/2013_krebserkrankungen.pdf



nano
diode

etui.

- Os empregadores são responsáveis pela proteção da segurança e saúde dos trabalhadores.
- Os trabalhadores têm legalmente o direito de ser informados das tomadas de decisões da empresa relacionadas com a saúde e segurança dos trabalhadores, em que os empregadores devem estar envolvidos.
- Existem vários elementos relacionados com a gestão de riscos (etapas de avaliação de risco, etapas de gestão de risco e comunicação de risco com os trabalhadores).



Referência:

http://arbeitundgesundheit.de/archiv/pdf/2013/2013_krebserkrankungen.pdf

Imagem:

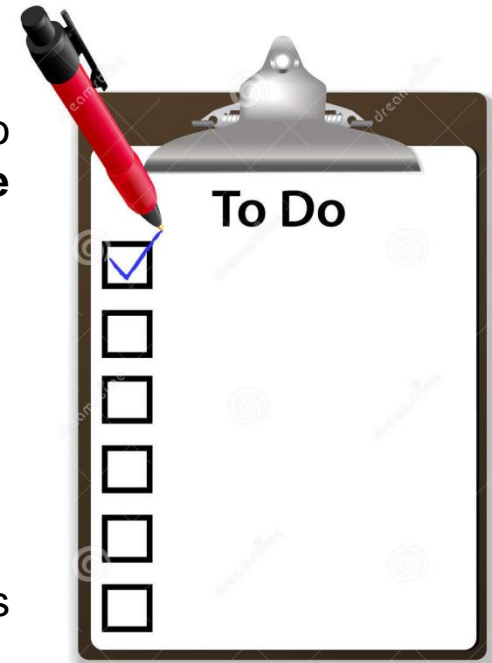
<http://www.vectorstock.com/royalty-free-vector/todo-list-vector-543018>



nano
diode

etui.

- É obrigatório por lei fazer as medições de produtos químicos no local de trabalho, e **é possível medir as concentrações de nanomateriais no ar.**
- Assim sendo...
 - Estas regras foram respeitadas na sua empresa?
 - Certifique-se que os nanomateriais estão incluídos nas atividades de avaliação de risco da sua empresa.
 - Caso não tenha sido levada a cabo qualquer avaliação de risco de nanomateriais, por favor contacte a Inspeção Geral do Trabalho .



Referência:

http://arbeitundgesundheit.de/archiv/pdf/2013/2013_krebserkrankungen.pdf

Imagem:

<http://www.vectorstock.com/royalty-free-vector/todo-list-vector-543018>



nano
diode

etui.