

Ficha Informativa + Segurança & Saúde no Trabalho

Edição N.º 16 – Problemática dos nanomateriais no local de trabalho

setembro de 2016

Os nanomateriais têm características únicas e mais pronunciadas em comparação com o mesmo material sem características nanométricas. Por conseguinte, as propriedades físico-químicas dos nanomateriais podem ser diferentes das propriedades da substância à escala macroscópica ou de partículas de maiores dimensões.

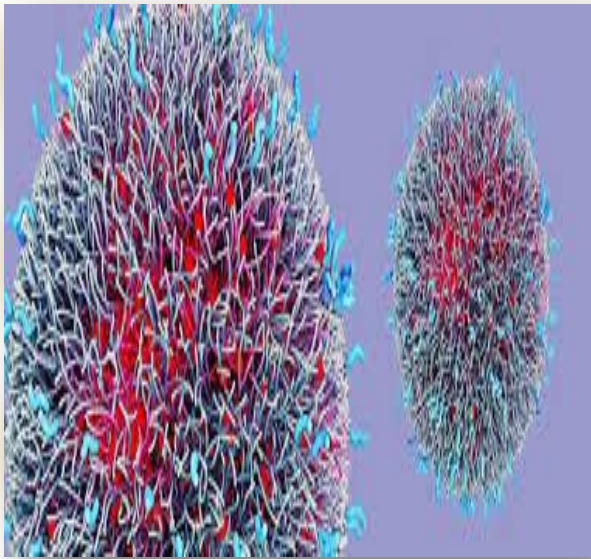
A nanotecnologia encontra-se em rápida expansão. Os nanomateriais oferecem possibilidades técnicas únicas, mas podem apresentar riscos para o ambiente e suscitar preocupações de saúde e segurança.

Prevê-se que daqui até 2020, aproximadamente 20% de todos os produtos fabricados no mundo usarão as nanotecnologias.

A UGT, no âmbito das suas atividades de informação, sensibilização e divulgação de informação sobre riscos profissionais nos locais de trabalho, disponibiliza esta **Ficha Informativa**

+ Segurança & Saúde no Trabalho.

O n.º 16 é dedicado à problemática dos nanomateriais no local de trabalho



1 - O que são os nanomateriais?

Em termos gerais, as organizações definem como nanomateriais, os materiais que contêm partículas com uma ou mais dimensões na gama de tamanhos compreendidos entre 1 e 100 nanómetros (nm).

Assim, no sentido de entendermos a sua dimensão, os nanomateriais são até 10 000 vezes mais pequenos do que um fio de cabelo humano.

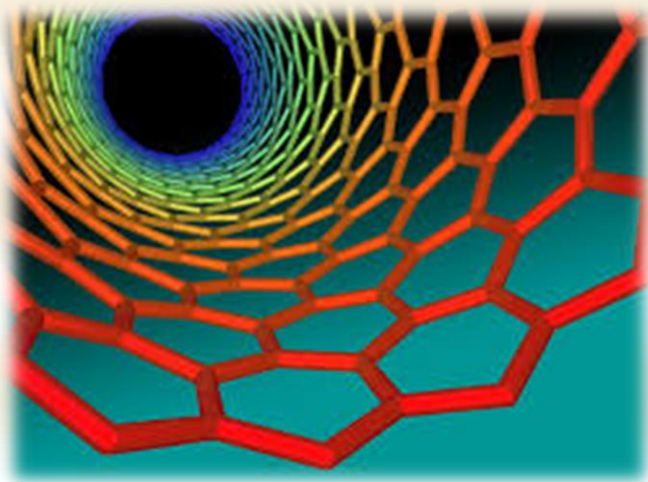
Não só devido às suas dimensões diminutas, mas também devido a outras características físicas ou químicas que se referem, entre outras, ao seu formato e área de superfície, os nanomateriais diferem, em termos de propriedades, dos mesmos materiais utilizados em maior escala.

2 –Qual a especificidade dos nanomateriais?

Devido às suas características específicas, os nanomateriais oferecem novas oportunidades em áreas como a engenharia, a tecnologia da informação e da comunicação, a medicina e a farmácia, para referir apenas algumas.

São, pois, as propriedades mecânicas, óticas, elétricas e magnéticas inerentes aos materiais na escala “nano” que os tornam particularmente vantajosos e atrativos para as mais diversas aplicações industriais e biomédicas.

Contudo, essas mesmas características que conferem propriedades únicas aos nanomateriais, também são responsáveis pelos seus efeitos na saúde humana e no ambiente.



3 – Onde podemos encontrar os nanomateriais?

Os nanomateriais encontram-se numa forma natural nas emissões vulcânicas, ou podem ser produtos derivados da atividade humana como, por exemplo, gases de escape

dos motores diesel ou fumo de tabaco.

Contudo, aqueles que suscitam maior interesse são os nanomateriais fabricados que já se encontram presentes num amplo leque de produtos e aplicações.

4 – Quais as aplicações dos nanomateriais?

As nanotecnologias têm aplicações em muitas áreas, como os cuidados de saúde, entre outras, as biotecnologias, a produção de energia não poluente, a informação e a comunicação, as indústrias química, eletrónica e militar, a agricultura e a construção.

A título de exemplo, menciona-se a utilização crescente de nanomateriais em produtos de cosmética e higiene pessoal (p.ex., dióxido de titânio em protetores solares e cremes), têxteis e calçado (p.ex., nanomateriais de prata), produtos e equipamentos desportivos (p. ex., nanotubos de carbono em raquetes e tacos de golf), construção civil (p. ex., dióxido de titânio em

tintas e revestimentos), componentes de veículos automóveis e eletrónica (p.ex., nanotubos de carbono).

5 – Quais os exemplos de aplicações dos nanomateriais?

Alguns exemplos de aplicações de nanomateriais manufacturados, em produtos de utilização correntes e de consumo humano, são os seguintes:

Categorias de produtos	Exemplos
Produtos de aplicação biomédica	Sistemas de terapêutica; sistemas de diagnóstico; pele ou osso artificial para medicina regenerativa; ligaduras; aparelhos de audição; próteses ortopédicas
Produtos de cuidado pessoal e cosmética	Protetores solares; champôs; cremes; desodorizantes; pasta de dentes; produtos de maquilhagem; joalharia
Aparelhos elétricos	Frigoríficos; máquinas de lavar; ar condicionado
Eletrónica e computação	Áudio; vídeo; <i>hardware</i> ; televisão; telemóveis; baterias
Produtos domésticos e de construção	Produtos de limpeza; utensílios de cozinha; almofadas; tintas; materiais de construção
Têxteis	Roupa; lençóis; tecidos impermeabilizados para decoração
Embalagens	Embalagens alimentares e sensores nas embalagens alimentares
Desporto	Raquetes; tacos de golfe; bolas de <i>bowling</i>



6 –Qual o impacto da utilização dos nanomateriais?

Tratando-se de uma tecnologia emergente, os riscos associados ao fabrico e à utilização de nanomateriais são, ainda, muito pouco conhecidos.

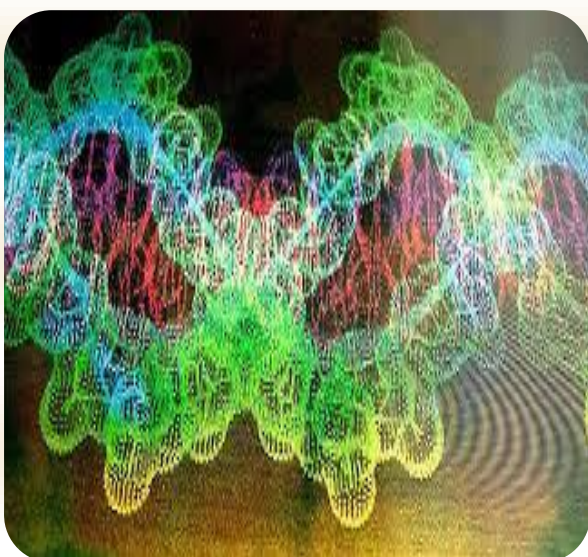
Existem significativas lacunas ao nível das evoluções conseguidas na aplicação das nanotecnologias e o seu impacto sobre a saúde.

Dada a utilização em grande escala, é ainda difícil de calcular o número de trabalhadores expostos.

Embora se saiba pouco sobre o impacto destes novos materiais, sobre a saúde e o ambiente, é provável, em qualquer caso, que os trabalhadores estejam entre as primeiras pessoas a sofrer elevados níveis de exposição.

A enorme expansão que tem vindo a acontecer ao nível da utilização de nanomateriais contrasta com uma, ainda, insuficiente avaliação de risco para a saúde humana e para o ambiente.

7 – Quais as preocupações para a Segurança e Saúde no Trabalho que os nanomaterias suscitam?



Os riscos para a saúde são uma preocupação significativa da utilização dos nanomateriais.

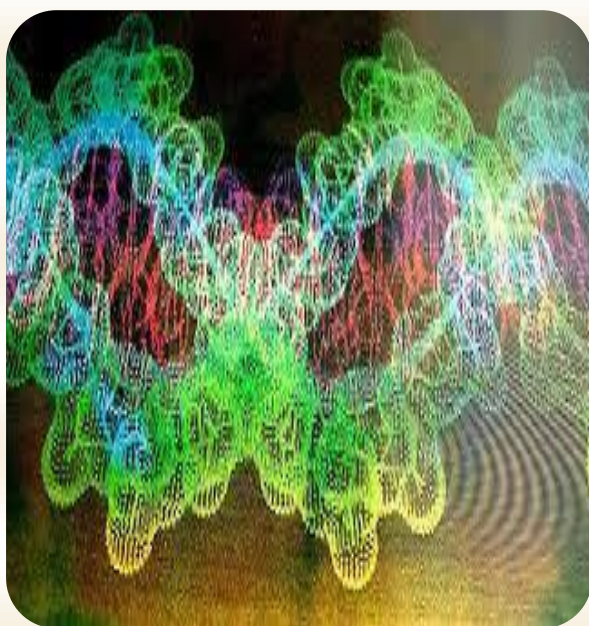
A Agência Europeia para a Segurança e saúde no Trabalho referiu a exposição aos nanomateriais como o risco emergente mais urgente no contexto da saúde ocupacional.

A Agência estimou que entre 300.000 a 400.000 postos de trabalho lidavam já diretamente com as nanotecnologias, sendo que 75% dos locais de trabalho onde se produziam ou manuseavam nanomateriais eram pequenas e médias empresas.

O Comité Científico dos Riscos para a Saúde Emergentes e Recentemente Identificados descobriu que alguns nanomateriais fabricados implicavam riscos concretos para a saúde.

No entanto, nem todos os nanomateriais têm necessariamente um efeito tóxico, sendo necessária uma abordagem caso a caso à medida que a investigação sobre os riscos prossegue.

8 – Quais os efeitos para a saúde e segurança dos nanomateriais que suscitam maior preocupação?



Os efeitos dos nanomateriais que suscitam maior preocupação ocorrem nos pulmões e incluem, entre outros, inflamação e lesões nos tecidos, aparecimento de fibroses e tumores.

O sistema cardiovascular também pode ser afetado. Por exemplo, alguns tipos de nanotubos de carbono podem ter os mesmos efeitos que o amianto.

Além dos pulmões, descobriu-se que os nanomateriais podem afetar também outros órgãos e tecidos, incluindo o fígado, os rins,

o coração, o cérebro, os ossos e os tecidos moles.

Devido às suas dimensões diminutas e à sua grande área de superfície, as nanopartículas em pó podem apresentar risco de explosão, ao contrário do que acontece com os respectivos materiais mais grossos.

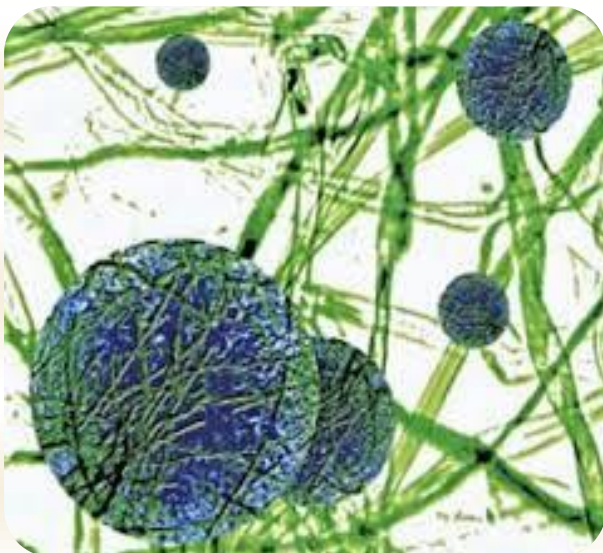
9 – De que forma ocorre a exposição aos nanomateriais no local de trabalho?

A exposição dos trabalhadores aos nanomateriais pode ocorrer na fase de produção. Contudo, ao longo das diversas fases da cadeia de abastecimento, muitos mais trabalhadores podem encontrar-se expostos sem sequer saberem que estão em contacto com nanomateriais.

Por consequências, é pouco provável que as medidas que estão, na atualidade, a ser tomadas para prevenir a exposição, sejam suficientes.

A exposição pode ocorrer numa série de contextos profissionais em que os nanomateriais são utilizados, tratados ou processados, existindo o risco de inalação, nos casos em que se trate de partículas suspensas no ar, ou de contacto com a pele.

A exposição pode ocorrer, por exemplo, desde o domínio dos cuidados de saúde ou dos trabalhos de laboratório, aos trabalhos de manutenção ou construção.



10 – Como podem entrar os nanomateriais no corpo?

Os nanomateriais podem entrar no corpo humano de diversas formas, o que representa um perigo para a saúde no trabalho:

□ A inalação é a via mais comum de exposição, no local de trabalho, a nanopartículas suspensas no ar. As nanopartículas inaladas podem depositar-se nas vias respiratórias e nos pulmões dependendo da sua forma e tamanho.

Após a inalação, podem atravessar o epitélio respiratório, entrar na corrente sanguínea e atingir outros órgãos e tecidos. Também se concluiu que a inalação de alguns nanomateriais pode afetar o cérebro através do nervo olfatório.

□ A ingestão pode ocorrer por transferência involuntária «mão-boca» a partir do contacto com superfícies contaminadas, ou pela ingestão de alimentos ou água contaminados.

A ingestão também pode resultar da inalação de um nanomaterial, uma vez que as partículas inaladas que são eliminadas das vias respiratórias através da função mucociliar podem ser engolidas.

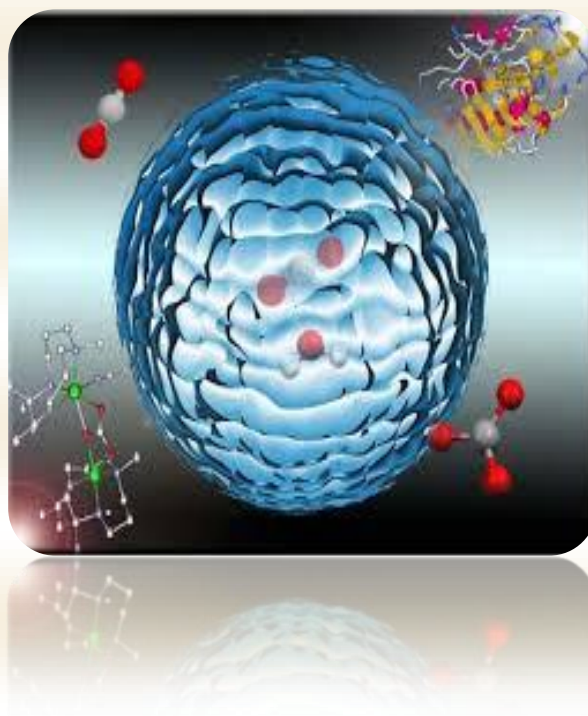
□ A penetração dérmica continua a ser objeto de investigação. A pele intacta parece constituir uma boa barreira contra a absorção de nanomateriais. A pele lesionada parece ser menos eficaz, porém o nível de absorção tende a ser mais baixo do que o associado à inalação.

No entanto, apesar destas conclusões, o contacto com a pele também deve ser evitado e controlado.

10 – Qual é a legislação comunitária de referência?

No local de trabalho, os empregadores têm a obrigação geral de garantir a saúde e segurança trabalhadores em todos os aspetos relacionados ao seu trabalho, devendo proceder à realização de avaliações risco de uma forma regular, tal como previsto na Directiva-Quadro 89/391 / CEE [11], a qual deve necessariamente incluir os potenciais riscos dos nanomateriais.

Além disso, a Diretiva 98/24 / CE sobre agentes químicos no trabalho impõe disposições mais restritas sobre a gestão dos riscos resultantes das substâncias no local de trabalho; em particular a hierarquização de medidas de prevenção reforçadas e a eliminação ou substituição como medidas prioritárias, sendo também aplicável aos nanomateriais, uma vez que estão incluídas na definição de "substâncias".



Se um nanomaterial é cancerígeno ou mutagénico, também deve ser respeitada a Diretiva 2004/37 / CE relativa à presença de agentes cancerígenos ou mutagénicos durante o trabalho.

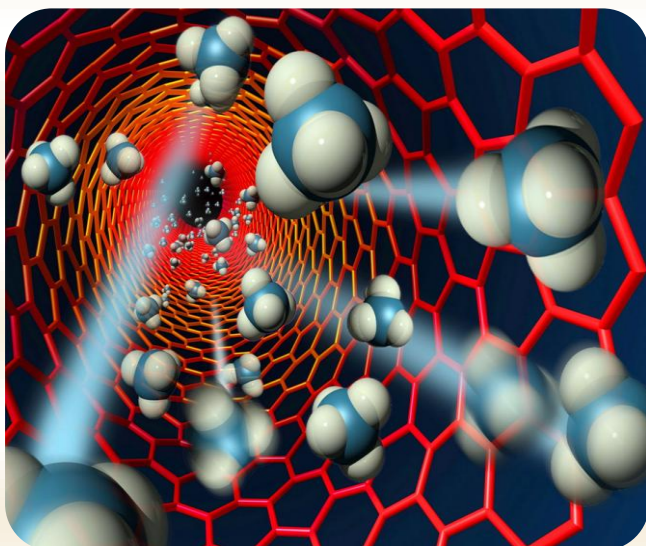
11 – Quais as dificuldades existentes aquando a avaliação de riscos?

Apesar da investigação em curso, o campo da nanotecnologia evolui mais rápido do que o conhecimento sobre os aspetos de saúde e segurança dos nanomateriais.

Tal como já referido, existem lacunas no conhecimento relacionado com as implicações de nanomateriais para saúde e segurança dos trabalhadores, e em relação aos métodos de avaliação de risco.

Portanto, aquando a realização de uma avaliação dos riscos decorrentes da presença de nanomateriais no ambiente de trabalho, os empregadores podem encontrar dificuldades relativas:

1. A insuficiência de informações sobre as propriedades perigosas dos nanomateriais;

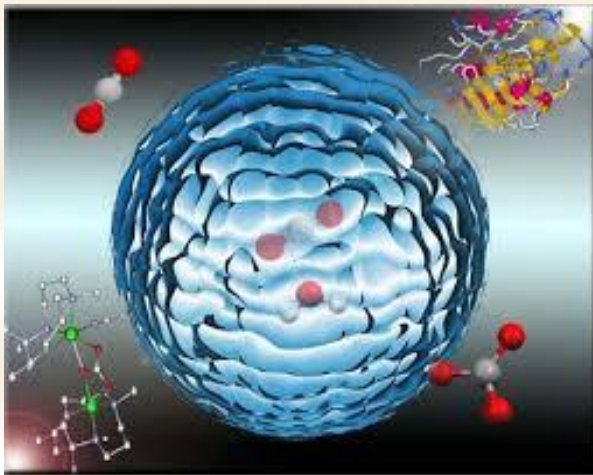


2. Falta de consenso em métodos e equipamentos normalizados para ser usado para medição dos níveis de exposição e identificar nanomateriais e fontes de emissão;

3. Informações limitadas sobre a eficácia das medidas de redução de riscos (filtros, luvas, etc.); e

4. Falta de informação sobre a presença de nanomateriais, particularmente em misturas ou artigos e em ligações subsequentes da cadeia mais próxima do usuário, em produtos usados ou nanomateriais ou que os contenham são processados.

As fichas de dados de segurança são uma ferramenta importante para obter informações sobre a prevenção de riscos decorrentes de substâncias perigosas no local de trabalho.



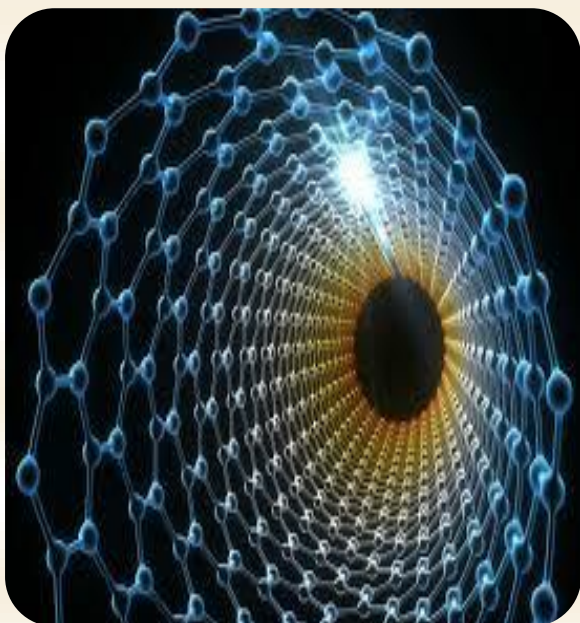
12 – Quais as medidas de prevenção que podem ser adotadas?

Tal como acontece com todas as outras substâncias perigosas, a eliminação e a substituição são medidas prioritárias face a outras medidas de prevenção, tendo em

conta que o objetivo é impedir a exposição dos trabalhadores aos nanomateriais.

♣ Evitar a presença de nanomateriais que possam ficar suspensos no ar (como pós ou poeiras) recorrendo a uma forma menos perigosa, por exemplo, mediante a dissolução de nanomateriais em pó em líquidos, pastas, granulados ou compostos ou mediante a sua agregação a sólidos; e

- ♣ Reduzir o nível de perigosidade, alterando a superfície do nanomaterial, por exemplo, revestindo-o a fim de ajustar a pulverulência, a solubilidade e outras propriedades.



Além disso, também devem ser seguidos alguns princípios gerais que se aplicam independentemente do contacto com nanomateriais:

- ♣ O planeamento do trabalho deve basear-se na avaliação dos riscos e contar com a participação dos trabalhadores. Devem ser tidos em conta os riscos existentes nos locais de trabalho onde são manuseados nanomateriais cuja toxicidade e comportamento são desconhecidos.

A gestão de riscos deve dar prioridade não só aos riscos conhecidos, mas também à avaliação e gestão dos nanomateriais nos locais de trabalho sobre os quais a informação relativa ao grau de exposição e perigo é inexistente, incompleta ou incerta.

- ♣ Os trabalhadores devem receber a formação necessária para garantir que dispõem do conhecimento e competências adequadas à realização de um trabalho em segurança e protegido da exposição a qualquer libertação de nanomateriais.

♣ Todos os trabalhadores devem receber sempre as instruções e informação pertinentes, em especial nos casos em que são contratados para uma única tarefa e/ou não estão familiarizados com os riscos químicos em geral e com os riscos dos nanomateriais em particular (por exemplo, pessoal de limpeza, assistentes de estudantes).

♣ Adotar uma abordagem com base na precaução, no âmbito da prevenção dos riscos, com respeito aos nanomateriais: devem ser implementadas todas as medidas possíveis, de acordo com a hierarquia das medidas de prevenção, a fim de reduzir a liberação de nanomateriais.

♣ Os trabalhadores que manuseiam, ou estão de alguma forma expostos, a nanomateriais potencialmente perigosos devem ser incluídos nos programas de vigilância no âmbito da medicina do trabalho, com documentação pormenorizada sobre as situações de exposição.

Fonte:

[E-FACTS N.º 73 - NANOMATERIAIS NO SETOR DA SAÚDE: RISCOS E PREVENÇÃO NO TRABALHO \(OSHA\)](#)

[E-FACTS N.º 72 – NANOMATERIALS IN MAINTENANCE WORK: OCCUPATIONAL RISKS AND PREVENTION \(OSHA\)](#)

Para saber mais:

Consulte a [revisão da Comissão Europeia sobre os Tipos e utilizações de nanomateriais](#), incluindo os aspetos de segurança, e a [recensão bibliográfica elaborada pela EU-OSHA sobre a exposição às nanopartículas no local de trabalho \(“Workplace exposure to nanoparticles”\)](#).

Uma Publicação

Departamento de Segurança e Saúde no Trabalho.

Com o Apoio:



GOVERNO DA REPÚBLICA
PORTUGUESA