

MONITORIZAÇÃO BIOLÓGICA NO LOCAL DE TRABALHO: ORIENTAÇÕES PARA PERITOS EM SST E LOCAIS DE TRABALHO



Imagem
Freepik

de

Índice

Introdução	3
Definições.....	3
Vigilância da saúde	3
Monitorização biológica/biomonitorização.....	4
Valor limite biológico.....	5
Valor de orientação biológica	5
Contexto	6
Relação com a monitorização do ar	6
Critérios para a aplicação da biomonitorização	7
Conclusões extraídas da monitorização biológica	8
Questões éticas	9

Consentimento	10
Requisitos aplicáveis às pessoas que efetuam a vigilância da saúde e a monitorização biológica.....	10
Como criar um programa de biomonitorização.....	11
Informações para os empregadores que pretendam criar um programa de biomonitorização	11
Definição do objetivo da biomonitorização.....	12
Consulta sobre o programa com os trabalhadores ou os seus representantes	12
Debate e acordo sobre o programa com cada um dos trabalhadores em causa	13
Gestão do programa de biomonitorização no local de trabalho	14
Quem deve ser submetido a biomonitorização?	14
Seleção dos métodos de biomonitorização.....	14
Seleção do parâmetro de teste	15
Amostragem	15
Garantia da qualidade	18
Que elementos devem ser tomados em consideração para interpretar os resultados da biomonitorização profissional?.....	18
Biomonitorização para prevenção	19
Ação em caso de problema de saúde ou excedência de um VLB	20
Vigilância e biomonitorização da saúde após o fim da exposição	21
Conservação de registos	21
Registos individuais.....	21
Resultados coletivos.....	22
Informação sobre os resultados da biomonitorização para as partes interessadas.....	23
Informações sobre os trabalhadores	24
Informações para o empregador	25
Custos	26
Informações para os trabalhadores	26
Quando preciso de vigilância da saúde, incluindo biomonitorização?.....	27
Quem realiza a biomonitorização e monitoriza a minha saúde?	27
O seu empregador irá consultá-lo sobre quem irá efetuar qualquer biomonitorização ou vigilância da saúde.....	27
Quem paga a biomonitorização ou a vigilância da saúde?.....	27
O que é um relatório de biomonitorização e o que contém?	28
Sou obrigado a submeter-me à vigilância da saúde e à biomonitorização?.....	29
Referências	30
ANEXO 1	31
Seleção do parâmetro de teste	31

Introdução

Este guia destina-se a higienistas do trabalho, profissionais de saúde (e segurança) no trabalho e gestores que estejam a considerar a criação e/ou gestão de um programa de biomonitorização da exposição a produtos químicos no local de trabalho. Pode também ser útil para os representantes dos trabalhadores e para os representantes da saúde e segurança. Desenvolvido pela Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho (EU-OSHA), a pedido da Comissão Europeia, estabelece princípios comuns para a biomonitorização profissional.¹ No entanto, é importante que os utilizadores verifiquem a legislação nacional em matéria de segurança e saúde no trabalho (SST) que lhes é aplicável, que pode ser mais pormenorizada ou rigorosa.

O guia baseia-se em documentos de orientação nacionais e internacionais enumerados na secção relativa às referências. Apresenta conselhos práticos para a criação de um programa e a proteção dos direitos dos trabalhadores e explica o que diz a legislação da UE e o papel e a utilização dos valores de orientação da monitorização biológica e dos valores-limite biológicos, fornecendo informações sobre a forma como a biomonitorização profissional deve ser utilizada para melhorar a prevenção nos locais de trabalho e não para fins de investigação ou desenvolvimento de metodologias de monitorização biológica. Podem estar disponíveis orientações mais pormenorizadas a nível nacional ou setorial. Por conseguinte, recomenda-se verificar se existem regulamentos, normas ou orientações nacionais que descrevam em pormenor os requisitos nacionais.

Uma vez que a biomonitorização envolve medições de amostras biológicas recolhidas junto de indivíduos, é essencial que os direitos da pessoa que fornece a amostra sejam salvaguardados. O guia explica como criar um programa eficaz de biomonitorização no contexto do local de trabalho, protegendo simultaneamente os direitos de cada participante.

O guia abrange a utilização da biomonitorização da exposição a produtos químicos no local de trabalho para efeitos de avaliação da exposição e vigilância da saúde, incluindo em caso de acidentes e derrames de produtos químicos. Não se destina a dar conselhos pormenorizados sobre a sua utilização noutras áreas, por exemplo, na investigação de overdoses ou na despistagem antes da contratação e em inquéritos ambientais. No entanto, alguns dos princípios e informações técnicas são comuns a estas outras utilizações.

Definições

Na secção seguinte, são definidos alguns termos utilizados ao longo do documento.

Vigilância da saúde

A **vigilância da saúde** no contexto das presentes orientações implica a monitorização de uma pessoa para identificar alterações do estado de saúde da pessoa devido à exposição a determinadas substâncias. A vigilância da saúde dos trabalhadores está fortemente ligada aos resultados da avaliação dos riscos no local de trabalho, que proporcionará indicações sobre as possíveis exposições, bem como sobre os potenciais riscos para a saúde dessas exposições. A vigilância da saúde no trabalho deve ser realizada por ou sob a supervisão de um médico competente com experiência em vigilância da saúde no trabalho. Existem diferentes tipos de procedimentos de vigilância da saúde utilizados para avaliar a exposição a substâncias químicas perigosas, incluindo:

- **Entrevista:** Fazem-se perguntas ao trabalhador sobre o seu historial profissional anterior, o seu historial médico e os sintomas relacionados com a exposição. Podem também incluir-se questões sobre a forma como os trabalhadores realizam o seu trabalho, a sua higiene pessoal, o uso de equipamento de proteção individual (EPI) no trabalho ou o local onde comem no local de trabalho. Todas estas perguntas fornecem informações para avaliar a exposição atual ou anterior a produtos químicos perigosos e identificar eventuais efeitos para a saúde dos trabalhadores expostos.

¹ Diretiva 98/24/CE do Conselho, de 7 de abril de 1998, relativa à proteção da segurança e da saúde dos trabalhadores contra os riscos ligados à exposição a agentes químicos no trabalho. Disponível em <https://osha.europa.eu/en/legislation/directives/75>

- Exame médico: Utilizam-se avaliações clínicas e médicas, testes e técnicas normalizadas para avaliar a presença de efeitos precoces, agudos ou a longo prazo na saúde, frequentemente a intervalos definidos. Pode incluir uma avaliação do historial médico, um exame clínico e testes como a espirometria (para testar a função pulmonar) e a radiografia, por exemplo, uma radiografia torácica.
- Os trabalhadores devem também ser informados sobre a pessoa a quem podem comunicar sintomas, que devem ser objeto de seguimento pelo médico responsável pela vigilância da saúde para avaliar se existe relação com as exposições no local de trabalho.

A vigilância da saúde no contexto das presentes orientações significa a avaliação de um trabalhador individual para determinar o estado de saúde desse indivíduo, no que respeita à exposição a agentes químicos específicos no trabalho ou à exposição, incluindo processos de trabalho específicos, a substâncias cancerígenas, mutagénicas ou tóxicas para a reprodução (CMR) no trabalho. As disposições relativas à vigilância da saúde estão estabelecidas nas diretivas da UE², podendo a legislação, os códigos de práticas e as orientações nacionais incluir disposições mais pormenorizadas. Uma vigilância da saúde adequada pode incluir a monitorização biológica. Deve assegurar-se que os trabalhadores recebem uma vigilância da saúde adequada aos riscos em que incorrem no trabalho e que os requisitos e responsabilidades estão estabelecidos na legislação nacional. A vigilância da saúde pode ser assegurada pelo sistema nacional de saúde.

Monitorização biológica/biomonitorização

O termo biomonitorização é utilizado tanto no âmbito da saúde no trabalho como da saúde ambiental. A seguir, a biomonitorização é definida no contexto da monitorização no trabalho. Os testes de rastreio para a deteção do consumo de substâncias psicoativas estão excluídos do âmbito de aplicação das presentes orientações. A monitorização biológica é mais frequentemente utilizada para avaliar a exposição a produtos químicos, mas tem também algumas aplicações para exposições não químicas.

- **A monitorização da exposição biológica**, geralmente designada por biomonitorização, consiste na medição de uma substância ou dos seus metabolitos (produtos de degradação) numa amostra biológica obtida de um indivíduo. Os tipos de amostras mais comuns são o soro, o sangue e a urina, mas, sobretudo em investigação, são utilizadas várias outras, incluindo a saliva, o cabelo, o suor e o ar expirado. O tipo de espécime é principalmente determinado pela substância a ser monitorizada, mas, nos casos em que existam várias opções, a sua recolha apresentará diferentes níveis de invasividade e pode refletir diferentes prazos de exposição. Frequentemente, a biomonitorização quantifica a substância de interesse numa amostra, mas por vezes é mais adequado medir um produto de biotransformação (metabolito ou um produto de reação com ADN ou uma proteína, o chamado produto de adição ou aduto).³ Idealmente, um bom biomarcador deve refletir a dose interna,



Imagem de wirestock em Freepik

² Diretiva 89/391/CEE do Conselho, de 12 de junho de 1989, relativa à aplicação de medidas destinadas a promover a melhoria da segurança e da saúde dos trabalhadores no trabalho (diretiva-quadro), Diretiva 98/24/CE, de 7 de abril de 1998, relativa à proteção da segurança e da saúde dos trabalhadores contra os riscos ligados à exposição a agentes químicos no trabalho (décima quarta diretiva especial na aceção do n.º 1 do artigo 16.º da Diretiva 89/391/CEE) — DAQ; Diretiva 2004/37/CE, de 29 de abril de 2004, relativa à proteção dos trabalhadores contra riscos ligados à exposição a agentes cancerígenos ou mutagénicos durante o trabalho (Sexta Diretiva especial nos termos do n.º 1 do artigo 16.º da Diretiva 89/391/CEE) — DACMTR.

³ Estes metabolitos e produtos de adição têm valor acrescentado porque refletem a biodisponibilidade e a ativação da substância de interesse.

ser suficientemente sensível para detetar níveis de exposição relevantes e ser específico de uma substância individual (ou de um grupo de substâncias estreitamente relacionadas).

- A **monitorização dos efeitos biológicos** consiste na medição e avaliação dos efeitos biológicos iniciais causados pela absorção de substâncias químicas antes de se verificar uma deterioração da saúde nos trabalhadores expostos. Normalmente, envolve a medição das respostas bioquímicas — por exemplo, a medição da atividade da colinesterase plasmática e eritrocitária em trabalhadores expostos a pesticidas organofosforados ou a medição do aumento da proteína urinária após a exposição ao cádmio. Estas respostas podem ter eventuais implicações para a saúde do indivíduo e decorrer da exposição não profissional. Por conseguinte, a monitorização dos efeitos biológicos num contexto profissional deve ser sempre levada a cabo sob a supervisão de um médico do trabalho. Os biomarcadores de efeito são utilizados principalmente em investigação ou em avaliações clínicas.

A escolha do composto de ensaio, ou biomarcador, é, em grande medida, determinada pelo comportamento bioquímico da substância no organismo. O objetivo é avaliar a exposição e os riscos para a saúde dos trabalhadores, geralmente através da comparação dos resultados da análise com valores de avaliação biológica adequados. Com base na avaliação, podem ser propostas medidas de prevenção adequadas (melhoria da prevenção técnica, organizacional e pessoal) para reduzir os riscos para a saúde.

Valor limite biológico

Por valor-limite biológico (VLB) entende-se o limite de concentração no meio biológico adequado do agente em causa, dos seus metabolitos ou de um indicador de efeito.⁴ Os VLB são valores de referência para a avaliação de potenciais riscos para a saúde na prática da saúde o trabalho. Um VLB constitui uma orientação para o controlo desses riscos, não devendo ser utilizado para outros fins. Se os níveis biológicos excederem repetidamente o VLB, ou se várias medições obtidas junto de um grupo de trabalhadores no mesmo local de trabalho excederem o VLB, deve ser investigada a causa dos valores excessivos e devem ser tomadas medidas adequadas para reduzir a exposição.

Os VLB vinculativos podem ser elaborados a nível da UE (por exemplo, chumbo e seus compostos iónicos) ou a nível nacional, com base numa avaliação toxicológica e na disponibilidade de técnicas de medição adequadas, e devem refletir fatores de viabilidade, mantendo simultaneamente o objetivo de garantir a saúde dos trabalhadores no trabalho. Esses VLB podem ser estabelecidos em diretivas com base nas informações disponíveis, incluindo dados científicos e técnicos, juntamente com outras informações pertinentes relativas a vigilância da saúde.⁵ Para qualquer agente químico para o qual esteja estabelecido um VLB da UE obrigatório, os Estados-Membros estabelecerão um VLB obrigatório nacional, nele baseado e sem o exceder.⁶

Valor de orientação biológica

Nos casos em que os dados toxicológicos não apoiam um VLB baseado na saúde, pode ser estabelecido um valor indicativo biológico (VIB). Os VIB representam a concentração superior do agente químico ou de um dos seus metabolitos em qualquer meio biológico adequado correspondente a uma determinada proporção (geralmente o percentil 90 ou 95) numa população de referência definida, geralmente a população em geral ou adultos ativos (que representa a população de trabalhadores não expostos profissionalmente à substância). Se não for possível detetar níveis de fundo, o VIB pode ser equivalente ao limite de deteção ou ao limite de quantificação do método de biomonitorização, que deve então ser especificado no documento.

Estes podem ser úteis para os trabalhadores, empregadores e médicos do trabalho quando lidam com questões de proteção dos trabalhadores na ausência de VLB, uma vez que a sua superação pode ser indicativa de exposição no trabalho. Ao contrário dos VLB, os VIB não se baseiam na saúde e, por

⁴ Diretiva 98/24/CE do Conselho (DAQ), artigo 2.º, alínea e); Diretiva 2004/37/CE (DACMTR), artigo 2.º, alínea d).

⁵ DAQ, artigo 3.º, n.ºs 6 e 7; DACMTR, artigo 16.º, n.º 3.

⁶ Artigo 3.º, n.º 5, da DAQ.

consequente, não estabelecem limites entre a ausência ou a presença de efeitos adversos para a saúde.

Contexto

Os empregadores têm de avaliar todos os riscos para a segurança e a saúde dos trabalhadores decorrentes da presença de agentes químicos no trabalho e identificar as medidas preventivas a tomar para eliminar ou reduzir ao mínimo os riscos. Os resultados da vigilância da saúde devem ser tidos em conta e a avaliação dos riscos no local de trabalho tem de ser revista se vier a revelar riscos para os trabalhadores.

Atualmente, a vigilância da saúde é realizada, na sua maioria, individualmente. Os requisitos de vigilância da saúde e biomonitorização são estabelecidos na legislação nacional quando existe risco para a saúde dos trabalhadores. A vigilância da saúde é adequada sempre que:

- a exposição do trabalhador a um agente químico perigoso for de molde a que uma doença identificável ou efeito prejudicial para a saúde possa ser relacionado com a exposição;
- seja verosímil que a doença ou efeito ocorra nas condições de trabalho particulares do trabalhador; e
- a técnica de investigação for de baixo risco para os trabalhadores.

Além disso, devem existir técnicas válidas para a deteção das indicações da doença ou efeito.⁷

Podem também ser avaliadas as características individuais (por exemplo, condições médicas preexistentes e características específicas de saúde) que possam aumentar a probabilidade de um trabalhador contrair o efeito para a saúde ou a doença relacionada com a exposição.

Existem requisitos estabelecidos nas diretivas da UE que preveem a vigilância da saúde obrigatória em circunstâncias específicas. Nos casos em que tenha sido indicado um VLB obrigatório a nível da UE,⁸ a vigilância da saúde é obrigatória para o trabalho com o agente químico perigoso, o processo ou a substância CMR em questão. Os trabalhadores têm de ser informados do requisito de vigilância da saúde antes de lhes serem atribuídas funções que impliquem riscos de exposição.⁹ Os Estados-Membros incluirão estes requisitos na legislação nacional. Nestes casos, será necessário proceder à biomonitorização.

O médico ou a autoridade responsável pela vigilância da saúde dos trabalhadores deve estar familiarizado com as condições ou circunstâncias de exposição de cada trabalhador. Nalguns casos, o médico ou a autoridade responsável pela vigilância da saúde dos trabalhadores pode indicar que a vigilância da saúde deve continuar após o fim da exposição, durante o tempo que considerar necessário para salvaguardar a saúde do trabalhador em causa.¹⁰

Relação com a monitorização do ar¹¹

Pode ser aplicada monitorização biológica para a avaliação da exposição, juntamente com outras técnicas de medição da higiene profissional, incluindo a amostragem do ar, os toalhetes de superfície ou a avaliação da contaminação da pele, ou a competência e observação profissionais. A biomonitorização pode dar um contributo valioso para a monitorização da exposição em circunstâncias em que a amostragem do ar, por si só, pode não dar uma indicação fiável da exposição, por exemplo, quando a contaminação da pele é possível através do contacto direto ou de roupas/superfícies contaminadas. Pode também ser utilizada para apoiar as medidas de prevenção adotadas, contribuindo para a avaliação dos riscos no local de trabalho e para a avaliação das medidas de prevenção.

⁷ Artigo 10.º, n.º 1, da DAQ.

⁸ No anexo II da DAQ ou no anexo III-A da DACMTR.

⁹ Artigo 10.º, n.º 1, da DAQ; DACMTR, artigo 11.º, n.º 2.

¹⁰ DACMTR, artigo 14.º, n.º 1,

¹¹ A monitorização do ar para determinar a exposição de um trabalhador envolve a medição do nível de um contaminante transportado pelo ar na zona de respiração dos trabalhadores utilizando um amostrador pessoal durante as suas atividades de trabalho habituais, incluindo as pausas de rotina.

A biomonitorização das exposições profissionais e a vigilância da exposição externa são abordagens diferentes e complementares de avaliação da exposição profissional a agentes químicos, fazendo ambas parte integrante da avaliação dos riscos químicos.

Os limites de exposição profissional (LEP) e os VLB abordam geralmente, mas não necessariamente (por exemplo, no caso de substâncias irritantes ou corrosivas), os mesmos efeitos críticos para a saúde, mas também podem abordar diferentes efeitos para a saúde e, por conseguinte, ser derivados de forma diferente; além disso, são complementares no sentido em que a monitorização do ar abrange apenas a via de absorção por inalação, enquanto a biomonitorização abrange todas as vias de absorção (inalação, transdérmica, oral), mas não se substituem mutuamente. Um VLB pode ser determinado com base numa avaliação toxicológica, como a relação entre a concentração do biomarcador e o efeito crítico do agente químico, mas outra opção é derivar o VLB do LEP com base nas correlações estabelecidas entre a concentração de uma substância no ar e o seu nível de biomarcador. Este procedimento é geralmente realizado a nível da UE ou nacional. Neste último caso, a comparação dos resultados da biomonitorização com um VLB informa principalmente sobre a conformidade com o LEP.

Critérios para a aplicação da biomonitorização

A presente secção explica as vantagens ou desvantagens da aplicação da biomonitorização e as circunstâncias em que é particularmente útil. Explica igualmente que a biomonitorização pode fazer parte da avaliação da capacidade/aptidão para o trabalho, que está prevista na legislação de alguns Estados-Membros da UE.

Pontos fortes e limitações da biomonitorização

A biomonitorização é particularmente adequada para as atividades:

- em que existe a possibilidade de contacto direto da pele com substâncias perigosas que podem ser absorvidas através da pele em quantidades toxicologicamente relevantes (por exemplo, solventes orgânicos como DMF, DMA e tolueno); estas substâncias podem ser assinaladas com uma notação cutânea¹² nas listas de LEP;
- em que a via oral de absorção de substâncias perigosas pode ser relevante;
- em que existe exposição a substâncias perigosas com semividas biológicas longas, ou seja, substâncias que só são eliminadas lentamente do organismo após a ingestão ou substâncias que se podem acumular no organismo;
- em que os materiais ou substâncias perigosas são difíceis de detetar em termos de medição do ar (trabalhos de reparação, serviços de manutenção, trabalho ao ar livre, concentrações flutuantes no ar interior, mudança frequente de substâncias em operações descontínuas, restrições que proíbem a introdução de equipamento de amostragem do ar em áreas de trabalho, tais como salas limpas e zonas livres de infeções);
- com condições (de trabalho) que promovam a absorção cutânea (por exemplo, temperaturas mais elevadas, misturas de substâncias, doenças cutâneas e vestuário de trabalho oclusivo);
- em que a exposição interna a substâncias perigosas pode ser modificada por trabalho físico com maior volume/frequência de respiração;
- com modalidades de tempo de trabalho não convencionais (por exemplo, mais de oito horas por dia, mais de cinco dias por semana);
- em que a avaliação da exposição não pode ser efetuada por medições externas (sensor); e
- em que se depende de medidas de proteção pessoal para reduzir a exposição.

A vantagem da biomonitorização reside no facto de ter em conta:

- todas as vias de absorção do agente químico: inalação, absorção cutânea (dérmica) e ingestão;

¹² O objetivo de uma «notação cutânea» é indicar a necessidade de evitar o contacto da pele com uma substância presente na forma de gás, sólido ou líquido que pode ser absorvido através da pele. As substâncias podem ser marcadas com uma notação cutânea, por exemplo, nas listas nacionais de limites de exposição profissional.

- as características da exposição (fluxo ventilatório dos trabalhadores, temperatura ambiente, esforço físico, utilização de EPI, higiene pessoal, etc.) e das particularidades individuais das pessoas expostas (integridade da pele, patologia hepática ou renal, fenótipo de metabolização, etc.);¹³
- todas as fontes de exposição profissional e extraprofissional. Contudo, nalguns casos, a exposição no ambiente em geral pode contribuir significativamente para a exposição profissional, tornando difícil para os peritos em SST identificar as fontes de exposição e as interferências.

Existe, no entanto, um número limitado de biomarcadores validados de exposição e/ou de VLB ou VIB associados. Um número limitado, mas crescente, de substâncias químicas tem valores que podem ser utilizados para interpretar as concentrações medidas dos biomarcadores no contexto de valores indicativos de risco para a saúde ou de exposição externa.

A biomonitorização da exposição profissional a produtos químicos não deve ser considerada para efeitos de avaliação e monitorização dos riscos para a saúde se o agente químico tiver efeitos críticos que sejam exclusivamente locais e/ou tenham um mecanismo de ação irritante ou alérgico ou cujos efeitos resultem de exposições máximas e não de uma exposição média ou cumulativa.

Exposições acidentais

A biomonitorização também pode ser utilizada na sequência de exposições acidentais a substâncias perigosas, por exemplo, derrames de solventes, especialmente se não estiverem disponíveis medições da atmosfera do local de trabalho. Os resultados podem ter de ser avaliados caso a caso, uma vez que as condições de exposição podem não ser as mesmas que estão subjacentes ao VLB, que é definido para uma exposição média de oito horas por dia, cinco dias por semana.

Capacidade/aptidão para o trabalho, vigilância da saúde e biomonitorização

Em alguns países, a vigilância da saúde de base pode ser exigida legalmente aos trabalhadores antes de começarem a trabalhar com um produto químico. Os testes necessários podem variar e podem envolver biomonitorização, geralmente da urina ou do sangue. Pode haver casos em que os médicos do trabalho recomendem que o trabalhador não possa trabalhar com um produto químico específico devido a condições de saúde preexistentes (por exemplo, insuficiência renal e exposição ao cádmio). As doenças renais e hepáticas podem prejudicar a eliminação de substâncias químicas e/ou dos seus metabolitos do organismo. Por conseguinte, os resultados dos biomarcadores medidos podem ser enganadores; além disso, algumas substâncias químicas normalmente não bioacumuláveis podem também acumular-se no organismo.

A vigilância da saúde e a biomonitorização podem também fazer parte de um controlo regular da capacidade/aptidão para o trabalho e pode haver casos em que a capacidade/aptidão para o trabalho não é confirmada ou só é concedida sob determinadas condições. Nestes casos, por exemplo, se um VLB ou um determinado limiar for excedido, a frequência da biomonitorização pode ser aumentada, o trabalhador pode ser afastado do trabalho ou podem ser realizados novos exames médicos. O afastamento do trabalho é principalmente aplicado nos casos em que os resultados da biomonitorização de substâncias altamente bioacumuláveis (como o chumbo ou o cádmio) excedem o VLB.

Conclusões extraídas da monitorização biológica

A biomonitorização pode permitir tirar conclusões sobre:

- as quantidades de substâncias perigosas absorvidas pelo trabalhador por inalação, pela pele (cutânea) ou por ingestão (oral);
- os efeitos bioquímicos e biológicos específicos das substâncias perigosas;
- diferenças individuais no metabolismo das substâncias perigosas;

¹³ Note-se, porém, que, para os trabalhadores com doenças de pele e especialmente com doenças hepáticas ou renais, a exposição profissional a qualquer produto químico deve ser cuidadosamente considerada.

- a eficácia das medidas preventivas de proteção do trabalhador; e
- a higiene individual durante a manipulação de substâncias perigosas.

A implementação da biomonitorização da exposição profissional a produtos químicos permite:

- a avaliação dos riscos para a saúde de cada um dos trabalhadores expostos ou de um grupo de trabalhadores;
- a identificação dos grupos de risco numa oficina, empresa, profissão ou setor de atividade;
- a avaliação da eficácia das medidas técnicas, organizativas e de proteção pessoal (individual) aplicadas para reduzir a exposição; e
- a rastreabilidade a ser assegurada da exposição profissional individual e coletiva.

Questões éticas

As diretrizes éticas para a saúde no trabalho foram desenvolvidas pela Comissão Internacional de Saúde no Trabalho (ICOH).¹⁴ De acordo com o código de ética da ICOH para os profissionais de saúde



Imagem de Freepik

no trabalho, os testes biológicos e outras investigações devem ser escolhidos em função da sua validade e relevância para a proteção da saúde do trabalhador em causa, tendo devidamente em conta a sua sensibilidade, especificidade e seu valor preditivo. Os profissionais de saúde no trabalho não devem utilizar testes de rastreio ou investigações que não sejam fiáveis ou que não tenham um valor preditivo suficiente em relação aos requisitos da atribuição do trabalho.

Sempre que uma escolha seja possível e adequada, deve ser sempre dada preferência a métodos não invasivos e a exames que não impliquem perigos

para a saúde do trabalhador em causa. Os testes não invasivos, como a recolha de urina, são preferíveis aos métodos invasivos, como a colheita de sangue, se forem adequados e proporcionarem o mesmo grau de fiabilidade e precisão. No entanto, para algumas substâncias químicas, como o chumbo inorgânico, pode ser necessária uma amostra de sangue. Uma investigação invasiva só pode ser aconselhada após uma avaliação dos benefícios para o trabalhador e dos riscos envolvidos. Tal como para qualquer outra biomonitorização, esta investigação está sujeita ao consentimento esclarecido do trabalhador e deve ser realizada de acordo com os mais elevados padrões profissionais. Não pode ser justificada para efeitos de seguro ou em relação a créditos de seguro (ICOH, 2014).

A biomonitorização envolve a análise de amostras recolhidas de trabalhadores. Há questões éticas sensíveis envolvidas na recolha, análise e comunicação dos resultados dessas amostras. Os médicos do trabalho e os higienistas do trabalho desempenham um papel crucial no tratamento de questões tão sensíveis e devem ser consultados na criação de um programa de biomonitorização, nomeadamente no estabelecimento de procedimentos para a comunicação de resultados. Também deve estar disponível um médico do trabalho para a interpretação médica dos resultados.

Enquanto dados pessoais, os resultados das análises e a sua avaliação estão sujeitos ao sigilo médico. Os resultados individuais devem ser tratados como dados pessoais ao abrigo do Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados (RGPD).¹⁵ O anonimato do(s) trabalhador(es) não pode ser colocado em risco através de informações sobre circunstâncias especiais relativas à análise (por exemplo, um único posto de trabalho) ou às medições.

¹⁴ A Comissão Internacional de Saúde no Trabalho (ICOH) é uma sociedade profissional internacional não governamental cujo objetivo é promover o progresso científico, o conhecimento e o desenvolvimento da saúde e segurança no trabalho em todos os seus aspetos. Foi fundada em 1906 em Milão como Comissão Permanente de Saúde no Trabalho. A ICOH é reconhecida pelas Nações Unidas como ONG e mantém relações de trabalho estreitas com a Organização Internacional do Trabalho e a Organização Mundial da Saúde.

¹⁵ Regulamento (UE) 2016/679 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de abril de 2016, relativo à proteção das pessoas singulares no que diz respeito ao tratamento de dados pessoais e à livre circulação desses dados e que revoga a Diretiva 95/46/CE (Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados), em especial, artigo 9.º: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02016R0679-20160504&qid=1674485543249>

Os higienistas do trabalho, os médicos do trabalho e os enfermeiros estão sujeitos a obrigações éticas impostas pelas suas ordens profissionais, cujo papel é assegurar o respeito destes princípios. No entanto, este pode não ser o caso de outras pessoas envolvidas num programa de biomonitorização. Por conseguinte, é importante garantir que todas as pessoas envolvidas no programa de biomonitorização estejam cientes e atuem de acordo com os princípios apresentados neste guia.

Consentimento

Os objetivos, métodos e procedimentos de vigilância da saúde no trabalho e de qualquer biomonitorização, quer para efeitos de vigilância da saúde quer de avaliação da exposição, devem ser claramente definidos, dando prioridade à adaptação dos locais de trabalho aos trabalhadores que devem receber informações a este respeito. A relevância e a validade destes métodos e procedimentos devem ser consistentes com as evidências científicas disponíveis e com as boas práticas relevantes. A vigilância e os testes devem ser realizados com o consentimento informado não coagido dos trabalhadores, que devem ser plenamente informados, com antecedência, da realização e dos objetivos do teste e da utilização dos resultados analíticos. As consequências potencialmente positivas e negativas da participação em programas de rastreio, biomonitorização e vigilância da saúde devem ser discutidas como parte do processo de consentimento. A vigilância da saúde e a biomonitorização devem ser efetuadas de acordo com as legislações e práticas nacionais, geralmente por um profissional de saúde no trabalho aprovado pela autoridade competente.

Quando se realiza biomonitorização, o procedimento deve ser explicado e aceitável para os trabalhadores em causa (consentimento informado).

Não é ético que um profissional de saúde no trabalho efetue testes adicionais à amostra biológica, para além dos especificados aquando da recolha da amostra, sem o conhecimento e o consentimento do trabalhador em causa. Os trabalhadores devem ser informados de que a biomonitorização é voluntária, embora em alguns casos possa estar prevista por lei, e para seu benefício, e sobre a exposição que está a ser avaliada, que amostra terão de fornecer, o que será analisado na(s) amostra(s) e quando e como serão comunicados os resultados.

Os trabalhadores devem ser encorajados a falar sobre as preocupações que têm relativamente ao seu programa de biomonitorização. Se, ainda assim, um trabalhador não quiser ser sujeito a monitorização biológica, os empregadores devem cumprir as suas obrigações ao abrigo da legislação nacional, o que pode incluir a suspensão do trabalho com o produto químico perigoso, e informar os trabalhadores sobre as consequências caso se recusem a participar no programa de biomonitorização. Podem existir requisitos mais pormenorizados sobre o consentimento dos trabalhadores na legislação nacional e em acordos a nível setorial, que devem ser considerados pelos empregadores.

Nalguns casos, pode ser necessário dar a conhecer os resultados ao médico de família do indivíduo. Neste caso, deve ser previamente oferecida ao trabalhador a possibilidade de os ver e este deve dar o seu consentimento. Também deve ser abordado e respeitado o direito dos trabalhadores de não conhecerem e serem informados sobre os resultados, que pode estar estipulado a nível nacional em alguns países.

Requisitos aplicáveis às pessoas que efetuam a vigilância da saúde e a monitorização biológica

A biomonitorização profissional deve ser realizada por ou sob a supervisão de um médico com formação e experiência em vigilância da saúde no trabalho e avaliação da exposição, de preferência um médico do trabalho. Podem estar em vigor requisitos nacionais para a formação e acreditação de pessoal médico qualificado e/ou médicos do trabalho que realizem e supervisionem a vigilância da saúde e a monitorização biológica. Por exemplo, os médicos podem ser médicos individuais numa clínica médica e médicos do trabalho que trabalham para organizações especializadas em saúde no trabalho ou que prestam serviços especializados e realizar testes em determinadas áreas da vigilância da saúde.

Os laboratórios que efetuam a análise de amostras podem também estar sujeitos a autorização ou certificação e podem ter de cumprir determinados requisitos, por exemplo, no que se refere à garantia de qualidade, aos princípios de boas práticas de laboratório e/ou à conformidade com as normas ISO, como a norma ISO/IEC 17025 para laboratórios de ensaio e calibração. Por conseguinte, é importante

verificar as regulamentações ou orientações nacionais. Também podem existir a nível nacional listas de médicos e laboratórios acreditados ou estas podem ser estabelecidas pelas autoridades nacionais.

Como criar um programa de biomonitorização



Imagem de Freepik

A criação de um programa de biomonitorização pode envolver vários atores: o empregador, o médico do trabalho ou o serviço de medicina do trabalho, o higienista do trabalho, os profissionais de SST, os laboratórios que efetuam as análises e os trabalhadores ou os seus representantes. Têm diferentes funções e responsabilidades e diferentes acessos aos dados gerados pela monitorização biológica. Os empregadores, os seus representantes, os médicos do trabalho e os serviços de medicina do trabalho ou os higienistas do trabalho podem estar a iniciar um programa de biomonitorização. Esta secção explica como criar um programa de biomonitorização e descreve alguns processos que devem ser seguidos, por exemplo, a consulta dos trabalhadores.

Para que os desafios de monitorização biológica sejam compreendidos por cada pessoa envolvida na sua implementação (trabalhadores, empregadores, comité de saúde e segurança ou representante(s) do pessoal, laboratório, etc.), recomenda-se que a equipa de medicina do trabalho ou o médico do trabalho forneçam informações claras e adequadas a todos os parceiros envolvidos.

Uma pessoa competente deve ser responsável pela biomonitorização. Os empregadores devem procurar aconselhamento junto do seu médico do trabalho ou serviço de medicina do trabalho. A legislação ou as normas nacionais podem estabelecer requisitos sobre quando deve ser efetuada a biomonitorização e sobre as pessoas que criam, gerem ou executam um programa de biomonitorização, bem como sobre os laboratórios que realizam as análises. Recomenda-se, por conseguinte, que se verifique se a legislação nacional estabelece alguma biomonitorização obrigatória e requisitos aplicáveis aos peritos envolvidos.

Informações para os empregadores que pretendam criar um programa de biomonitorização

Relativamente a cada trabalhador sujeito ao programa de biomonitorização, recomenda-se que os empregadores forneçam ao médico do trabalho ou a outro perito em saúde ou segurança no trabalho, conforme determinado pelos requisitos e práticas nacionais, que efetue ou supervisione a vigilância da saúde ou a avaliação da exposição, incluindo a biomonitorização, as seguintes informações:

- O nome, a data de nascimento, o sexo à nascença e o endereço residencial atual do trabalhador;
- Uma lista dos produtos químicos perigosos a que o trabalhador está ou estará potencialmente exposto e as datas em que o trabalhador utilizou ou poderá ter estado exposto pela última vez aos produtos químicos;
- Uma lista dos produtos químicos com que já trabalhou;
- O trabalho que o trabalhador realiza ou irá realizar e o que desencadeou a necessidade de vigilância da saúde ou de biomonitorização;
- Se o trabalhador já começou esse trabalho, há quanto tempo o faz;
- As fichas de dados de segurança do(s) produto(s) químico(s), ou qualquer outra documentação útil;
- Relatórios pertinentes de avaliação dos riscos no local de trabalho e resultados de monitorizações do ar realizadas no local de trabalho. Estas informações são essenciais para que o profissional compreenda todas as situações em que pode ocorrer uma exposição no local de trabalho. É de realçar que os relatórios de avaliação dos riscos no local de trabalho devem conter informações sobre as exposições prováveis no local de trabalho, incluindo as medidas de prevenção adotadas para reduzir a exposição e as investigações dos resultados

nos casos em que as normas de exposição no local de trabalho, tais como os LEP, tenham sido ultrapassadas.

Definição do objetivo da biomonitorização

A legislação nacional pode definir o objetivo da biomonitorização, que pode estar ligado à vigilância da saúde ou à avaliação da exposição. Não se excluem mutuamente, mas a legislação nacional pode definir um ou outro objetivo como prioritário e a biomonitorização pode ser efetuada em cumprimento destes requisitos.

A questão fundamental a considerar é se a biomonitorização terá valor prático na avaliação dos riscos e/ou no controlo da exposição a produtos químicos. Para além dos critérios mencionados nas secções anteriores, deve ser considerada a utilização de biomonitorização para a avaliação da exposição sempre que se apliquem todas as seguintes condições:

- Fornecerá informações para além das que já estão disponíveis através do cumprimento dos regulamentos e da monitorização do ar;
- Fornecerá informações úteis sobre a avaliação da exposição que ajudarão a avaliar as medidas de prevenção;
- Existe uma estratégia de amostragem e uma técnica analítica adequadas que, de preferência, envolvem uma amostragem não invasiva (ou seja, na urina ou no ar expirado, em vez de no sangue, se a eficácia for comparável);
- Existem critérios claros para a interpretação dos resultados, por exemplo, um VLB ou um valor de referência (na ausência de valores de referência, pode ser aconselhável utilizar normas de outros países).

O objetivo da biomonitorização deve também ser consistente com o objetivo de qualquer intervenção de higiene ocupacional ou com a obrigação que motiva a investigação, tal como um requisito legislativo de vigilância da saúde ou de avaliação da capacidade/aptidão do trabalhador para o trabalho. Os objetivos podem ser variados: utilizar medições periódicas para assegurar a rastreabilidade da exposição dos trabalhadores, avaliar a exposição relacionada com novas condições de trabalho, identificar locais de trabalho ou tarefas que exijam uma ação prioritária em termos de prevenção, avaliar a necessidade de implementar a vigilância dos efeitos e documentar os dossiês médicos para emitir uma notificação de doença profissional. O objetivo é medir a exposição ou existe uma obrigação de vigilância da saúde que inclua a biomonitorização?

Consulta sobre o programa com os trabalhadores ou os seus representantes

É importante consultar os trabalhadores diretamente ou através de representantes eleitos antes do início do programa de biomonitorização ou quando são introduzidas alterações importantes. Podem existir requisitos específicos estabelecidos nos Estados-Membros e, por conseguinte, é importante verificar se a legislação nacional inclui obrigações específicas, que podem divergir consoante a biomonitorização específica em questão seja vinculativa para o empregador. Em qualquer caso, recomenda-se que a consulta inclua todos os elementos do programa. Por exemplo, para discutir e chegar a acordo sobre as modalidades de:

- obtenção do consentimento dos trabalhadores para o fornecimento de amostras e o seu tratamento por parte do pessoal responsável pela saúde ou higiene no trabalho;
- obtenção de consentimento específico para a divulgação posterior dos resultados;
- garantias dadas sobre a forma como os trabalhadores serão afetados se os resultados sugerirem que a sua exposição deve ser reduzida;
- informação dos novos trabalhadores;
- revisão periódica do programa.

É necessário decidir se, no programa de biomonitorização, serão utilizados dados de grupo, dados individuais ou ambos e obter o consentimento adequado dos trabalhadores. Os resultados de grupo podem fornecer uma visão global de um grupo de trabalhadores com exposição semelhante, o que

pode ser útil para avaliar os controlos gerais no local de trabalho. No entanto, a utilização de dados individuais também pode trazer benefícios para garantir o controlo da exposição.

Recomenda-se que os empregadores discutam com os trabalhadores os pormenores e as abordagens mais adequadas às circunstâncias específicas. Terão também de explicar em que circunstâncias a biomonitorização é obrigatória ao abrigo da legislação nacional e a que intervalos e de que forma a biomonitorização deve ser efetuada. Podem também procurar o apoio dos serviços ou médicos de medicina do trabalho para obter explicações. Os trabalhadores ou os seus representantes poderão dar um contributo valioso em todas estas áreas e ajudar a garantir a boa implementação do programa.

Debate e acordo sobre o programa com cada um dos trabalhadores em causa

Tal como já referido, uma vez que a monitorização biológica envolve medições dos fluidos corporais de um indivíduo (ou outras matrizes), é importante garantir a proteção dos direitos dos indivíduos. Para tal, é necessário assegurar que:

- os trabalhadores dão o seu consentimento informado antes da recolha das amostras;
- as amostras são analisadas apenas em relação às substâncias para as quais foi dado o consentimento informado (serão necessários controlos rigorosos para garantir o cumprimento deste requisito);
- as medições individuais são tratadas como confidenciais e os resultados só estão disponíveis para as pessoas que deram o seu consentimento e que estão obrigadas ou autorizadas por lei a receber esses resultados; e
- os trabalhadores recebem o(s) seu(s) resultado(s) e respetiva interpretação de uma pessoa competente e autorizada, normalmente o médico ou o serviço de medicina do trabalho, antes da transmissão a qualquer outra pessoa.

É essencial garantir que os trabalhadores compreendem o que está a ser feito e a forma como os resultados serão utilizados. Quando se procura obter o consentimento informado de trabalhadores individuais, é importante fornecer informações sobre:

- o objetivo do programa (e se se trata de um requisito legal);
- se o programa está associado à avaliação da capacidade/aptidão para o trabalho;
- o que o programa implicará (recolha de amostra de sangue/urina/ar expirado ou outro, a frequência dos testes e quais os testes) e eventuais riscos associados;
- o que se pretende alcançar com o programa de biomonitorização e os seus benefícios;
- os direitos individuais de consentimento para a colheita de amostras e a utilização dos resultados;
- a interpretação dos resultados, salientando, quando apropriado, que os resultados podem não ter significado direto para a sua saúde, mas que fornecem informações sobre a eficácia das medidas de prevenção;
- quem paga a vigilância médica, incluindo a biomonitorização;
- os requisitos de manutenção de registos;
- que medidas poderão ser tomadas com base nos resultados (incluindo a forma como o trabalhador será afetado se os resultados sugerirem que a sua exposição deve ser reduzida); e
- a vantagem da participação para o indivíduo e as possíveis consequências da não participação para o indivíduo.

É importante que qualquer forma de consentimento seja redigida numa linguagem simples e clara e seja compreendida pela pessoa a quem é solicitado que dê o seu consentimento (tendo presente as barreiras linguísticas ou de literacia). Devem ser fornecidas duas cópias do formulário de consentimento, uma cópia para cada pessoa que assina o formulário. Cada pessoa terá de assinar ambas as cópias.

Se um trabalhador consentir em dar uma amostra, está implícito que a pessoa autorizada a executar o programa, geralmente o médico do trabalho ou o perito responsável do serviço de medicina do

trabalho, terá acesso ao resultado do indivíduo. Poderão ser estabelecidos requisitos de confidencialidade específicos a nível nacional. No entanto, os resultados individuais devem ser sempre tratados como dados pessoais ao abrigo do RGPD e deve ser respeitada a confidencialidade médica.

Em alguns países, podem existir direitos adicionais para os trabalhadores (direito de retirar o consentimento a qualquer momento e de deixar de participar no programa de biomonitorização, direito de não conhecer os resultados da biomonitorização). Por conseguinte, é importante verificar as regulamentações e orientações nacionais, tanto para os trabalhadores, no que diz respeito aos seus direitos, como para os empregadores, no que diz respeito às suas obrigações.

Gestão do programa de biomonitorização no local de trabalho

A pessoa ou o serviço responsável pelo programa de biomonitorização (normalmente o médico do trabalho ou o serviço de medicina do trabalho, em cooperação com um ou vários laboratórios) deve definir a metodologia e os processos. O estabelecimento de procedimentos deve envolver o médico do trabalho ou os serviços de medicina do trabalho e, idealmente, o programa deve ser gerido ou supervisionado por estes.

Imagem de DC Studio em Freepik



Quem deve ser submetido a biomonitorização?

Importa determinar claramente quem (quais os trabalhadores) deve ser submetidos ao biomonitorização, com base nos resultados da avaliação dos riscos no local de trabalho e em conformidade com os requisitos legais. Qualquer pessoa potencialmente exposta a substâncias que possam ser perigosas para a saúde pode ser considerada para efeitos de monitorização biológica. Devem também ser consideradas as tarefas pouco frequentes que podem conduzir a exposições elevadas, como a manutenção e a limpeza. De um modo geral, a amostragem deve centrar-se nos trabalhadores com potencial de exposição direta e significativa. Quando se investigam exposições elevadas ou inesperadas, poderá ser necessário considerar pessoas que se encontrem nas proximidades e outros trabalhadores, mas estes, normalmente, não fazem parte dos programas de monitorização de rotina.

Em caso de subcontratação ou de recurso a trabalho temporário, é importante que os médicos do trabalho ou os serviços de medicina do trabalho dessas empresas estejam em contacto com o médico ou o serviço de medicina do trabalho da empresa utilizadora a montante.

Seleção dos métodos de biomonitorização

Normalmente, o profissional de saúde no trabalho e o laboratório decidem sobre os métodos adequados para que os resultados dos testes sejam interpretáveis e relevantes para a situação de exposição. Já existem alguns métodos aprovados ou certificados com documentação que inclui muitas das questões (por exemplo, tempo de amostragem, interferências) discutidas a seguir. A Organização Mundial da Saúde (OMS), por exemplo, e a comissão MAK alemã publicaram orientações sobre métodos de amostragem e de análise para várias substâncias e respetivos metabolitos ou adutos. É importante que a pessoa responsável pelo programa de biomonitorização conheça os requisitos ou obrigações legais nacionais em matéria de vigilância da saúde e biomonitorização, bem como as orientações ou metodologias aprovadas para a biomonitorização e a avaliação da exposição.

Os métodos aplicados devem ser avaliados, pelo menos, em função da sensibilidade, especificidade, relevância biológica e viabilidade exigidas. Recomenda-se a obtenção de informações pormenorizadas

sobre a recolha, o armazenamento, o transporte, a análise e a garantia de qualidade das amostras junto do laboratório selecionado para realizar a análise e estabelecer procedimentos claros.

Seleção do parâmetro de teste

O parâmetro de teste é a substância química, um metabolito ou um indicador biológico (biomarcador) e o seu teor é determinado no material biológico. Deve ser exigido um parâmetro de teste adequado para a monitorização biológica que indique de forma fiável, sensível e tão específica quanto possível a exposição à substância perigosa e/ou o efeito da mesma. Normalmente, os documentos metodológicos e de referência estão disponíveis e podem ser referidos na legislação nacional, em especial quando a biomonitorização aborda o controlo da adesão a um VLB. Também é possível procurar informações, por exemplo, junto de associações de medicina do trabalho ou de higiene ou institutos de SST. No entanto, aplicam-se algumas considerações fundamentais:

Recomenda-se que seja escolhido um parâmetro de teste que melhor satisfaça os seguintes critérios:

- Boa especificidade em relação ao agente químico em análise;
- Sensibilidade adaptada aos níveis de exposição esperados;
- Baixa variabilidade intraindividual;
- Amostragem biológica não invasiva ou ligeiramente invasiva;
- Estabilidade controlada da amostra;
- Um método de análise validado e acessível de forma rotineira;
- Relações conhecidas com efeitos na saúde (relações de dose-resposta ou dose-efeito) ou, na sua falta, com exposição externa;
- Cinética de eliminação adequada, o que significa que o biomarcador deve ser mensurável ao longo de um turno e representativo da exposição; e
- Existência de um VLB ou de valores indicativos (VIB) adequados (numa população sujeita a exposição profissional e/ou na população em geral).

Quando estão disponíveis vários parâmetros de teste para um único agente químico, estes fornecem por vezes informações diferentes sobre a exposição e/ou a dose interna. A escolha é determinada pela natureza da informação procurada, podendo ser útil utilizar várias simultaneamente.

Ocasionalmente, diferentes laboratórios podem oferecer diferentes testes para a mesma substância química — o laboratório deve ser capaz de explicar a lógica subjacente ao seu biomarcador recomendado.

O anexo contém mais informações sobre os critérios de escolha dos parâmetros a avaliar através da biomonitorização.

Amostragem

A amostragem é uma etapa crítica, devendo ser estabelecido um procedimento para evitar a contaminação das amostras (por exemplo, evitar a contaminação com solventes utilizando peróxido de hidrogénio em vez de desinfetantes alcoólicos) e realizar todas as amostragens de forma normalizada. Na metodologia, em particular para o controlo de qualquer VLB, há que indicar quando a amostra deve ser recolhida (por exemplo, no final do turno, no final da semana de trabalho, etc.). É importante seguir os conselhos dos especialistas, por exemplo, do laboratório que efetua a análise, caso contrário, os resultados podem ser enganadores. Todas as orientações metodológicas para a monitorização biológica incluem a amostragem, sendo importante verificar se os requisitos nacionais, por exemplo, prescrevem ou recomendam metodologias específicas. O anexo contém informações mais pormenorizadas sobre os critérios de definição da metodologia de amostragem.

Uma vez definida uma estratégia de amostragem adequada aos requisitos, é aconselhável manter a coerência para garantir que os resultados da biomonitorização refletem alterações na exposição e não alterações na metodologia de amostragem.

Tempo de recolha de amostras

Uma vez que a concentração de algumas substâncias pode mudar rapidamente, o tempo de recolha de amostras dos espécimes é muito importante, devendo a data e a hora ser registadas. A descrição

deve incluir instruções sobre o momento da recolha de amostras, ou seja, se os espécimes devem ser obtidos durante o turno de trabalho, no final do turno ou em qualquer outro momento durante a semana de trabalho. As amostras pré-turno no início da semana de trabalho podem ser comparadas com amostras pós-turno para detetar aumentos durante a semana de trabalho.

A via de exposição pode afetar o tempo necessário para uma substância entrar no organismo. A monitorização biológica avalia a exposição por todas as vias, mas a inalação conduz a uma absorção quase instantânea pelo organismo, enquanto a ingestão pode demorar cerca de uma hora. Em contrapartida, a absorção cutânea (dérmica) demora normalmente várias horas. Por conseguinte, considerar previamente a via de exposição provável, por exemplo, na avaliação de riscos no local de trabalho pode ajudar a determinar o melhor momento para a recolha de amostras.

Os tempos de recolha de amostras são também determinados pelos tempos de retenção da substância química no corpo humano. A taxa de eliminação é importante e pode variar imenso, desde alguns minutos a meses ou anos. Na maior parte dos casos, é aconselhável recolher uma amostra pouco depois do fim da exposição (por exemplo, no prazo de uma hora). Para muitas outras substâncias, a taxa de eliminação permite a recolha de amostras no final do turno. No entanto, pode haver uma acumulação ao longo de dias consecutivos de exposição e pode ser adequado recolher uma amostra no final da semana (ou regime de turnos consecutivos).

Algumas substâncias são descritas como bioacumuláveis ou persistentes, como é o caso de alguns elementos inorgânicos (metais e metaloides, por exemplo, o chumbo). Uma amostra refletirá a exposição combinada ao longo de várias semanas, meses ou mesmo anos. Por conseguinte, pode ser necessário efetuar uma medição de base da concentração do biomarcador antes do início da semana de trabalho ou do dia de trabalho para determinar se a concentração do biomarcador aumentou ao longo do período de investigação. Deve ter-se em conta que estas substâncias persistentes levarão muito tempo a reduzir-se após o fim da exposição. Poderá ser mais importante tomar medidas numa fase precoce, à medida que os níveis de biomarcadores das substâncias bioacumuláveis começam a aumentar, em vez de esperar até começarem a exceder os valores de orientação.

Especificidades da amostra de acordo com o meio

Há especificidades que devem ser consideradas em função do meio a partir do qual a amostra é colhida.

Para a recolha de amostras de urina, é importante o seguinte:

- Utilizar o tipo correto de recipiente isento de contaminação e assegurar que o volume necessário é recolhido no momento determinado pela estratégia de biomonitorização.
- Pedir aos trabalhadores que tirem a roupa de trabalho e lavem as mãos antes de fornecerem a amostra; caso contrário, existe a possibilidade de contaminação inadvertida da amostra, o que é especialmente importante quando o biomarcador de exposição é o produto químico utilizado (por exemplo, no caso dos metais).

A OMS adotou orientações para espécimes de urina válidos para a monitorização profissional. Alguns valores indicativos de monitorização biológica para produtos químicos, cuja concentração depende dos níveis de produção de urina, são expressos em relação à concentração de creatinina para corrigir as diluições variáveis em amostras pontuais, uma vez que a concentração de urina pode variar muito devido a alterações nas entradas de fluidos e nas perdas de fluidos, por exemplo através da sudorese. Os limites específicos são explicados no anexo da presente orientação.

A biomonitorização urinária não é adequada para indivíduos com doença renal grave que afete a depuração renal.

A colheita de amostras de sangue implica a punção de uma veia e, por conseguinte, deve ser efetuada por uma pessoa qualificada para o efeito (um médico, enfermeiro ou técnico de venipuntura).



Imagem de Freepik

devidamente qualificado). Mais uma vez, é necessário ter em conta o tipo de recipiente e o volume necessário. As recomendações sobre os procedimentos a seguir incluem a utilização de medidas de proteção para evitar lesões por seringas, derrames ou salpicos de sangue, bem como a necessidade de rotular adequadamente as amostras.

Podem estar presentes agentes patogénicos como a hepatite B e o vírus da imunodeficiência humana (VIH) no sangue, saliva, sêmen e outros fluidos corporais. Os agentes patogénicos podem ser transmitidos através de uma picada acidental com um objeto cortante, exposição através de cortes abertos, abrasões cutâneas e mesmo dermatite ou acne e, indiretamente, através do contacto com uma superfície ambiental contaminada. Existem cinco formas principais de reduzir o potencial de exposição a agentes patogénicos biológicos:

- Para eliminar riscos biológicos, podem ser utilizados controlos de engenharia que incluem sistemas mecânicos ou físicos, como, por exemplo, os armários de biossegurança e as agulhas com proteção.
- São essenciais boas práticas, que incluem a limpeza área de trabalho, para evitar a contaminação.
- São imprescindíveis práticas de trabalho adequadas para minimizar a exposição a agentes patogénicos, incluindo bons procedimentos de higiene pessoal e a prevenção da troca de agulhas.
- Deve ser utilizado equipamento de proteção individual, como luvas e máscaras.
- Deve ser oferecida uma vacinação adequada aos trabalhadores que efetuam colheitas de sangue e manipulam amostras de sangue.

As precauções padrão devem ser praticadas com todos os espécimes biológicos colhidos ou recebidos no laboratório. Não é possível saber se um determinado espécime contém agentes patogénicos, pelo que cada amostra deve ser tratada como se estivesse contaminada.

Devido aos riscos adicionais associados à toma de sangue, recomenda-se que a urina ou o ar expirado (ou seja, técnicas não invasivas) sejam utilizados para biomonitorização sempre que possível.

Em relação às amostras de ar expirado, estas devem ser colhidas numa área livre da substância química que está a ser medida. Em geral, as amostras devem ser colhidas numa zona não contaminada para evitar a contaminação do ar, do vestuário de trabalho, das mãos e de outras fontes.

Rotulagem das amostras

Os recipientes para amostras ou os tubos sob vácuo devem ser rotulados; normalmente, o nome (ou outro identificador único) e a data da amostra são suficientes, mas pode ser necessária a hora da amostra se forem recolhidas várias amostras. O laboratório que realiza a análise também pode ter fornecido recipientes para amostras. Por vezes, podem conter um aditivo para ajudar a estabilizar a amostra ou podem estar especificamente preparados para evitar a contaminação. As informações devem ser fornecidas pelo laboratório.

Pré-tratamento e armazenamento de amostras

O transporte, o pré-tratamento e o armazenamento das amostras antes do envio para o laboratório devem ser descritos num protocolo ou procedimento, uma vez que as amostras podem necessitar de fracionamento, conservação e/ou preservação, por exemplo, a baixas temperaturas, antes da análise.

Quando a amostra não puder ser enviada imediatamente para o laboratório, as amostras devem ser armazenadas adequadamente enquanto aguardam expedição. As recomendações relativas ao pré-tratamento e às condições de armazenamento podem ser obtidas junto do laboratório de análise e através de orientações nacionais, quando disponíveis. Se as amostras forem regularmente armazenadas e aguardarem expedição, com o risco de excederem o tempo de armazenamento recomendado, deve ser considerada a utilização de um parâmetro de teste diferente com um tempo de recolha de amostras diferente.

Transporte de amostras

O transporte de materiais biológicos, incluindo substâncias infecciosas, é abrangido por regulamentos internacionais, regionais ou nacionais que são atualizados regularmente e estão amplamente acessíveis através da Internet e dos transportadores. É possível procurar aconselhamento sobre este assunto junto do laboratório de análise, que, na maioria dos casos, fornecerá embalagens adequadas. O acondicionamento das amostras enviadas por correio deve estar em conformidade com as regras estabelecidas pelo transportador em relação ao transporte de material biológico. Estas destinam-se geralmente a evitar que o recipiente de recolha de amostras se parta durante o trânsito e a conter as fugas de amostras que possam ocorrer. É importante manter a integridade da amostra (temperatura correta, etc.) para que possa ser transportada em segurança e em conformidade com a regulamentação aplicável (ver UN3373¹⁶) dentro dos parâmetros de teste para o tempo de armazenamento até à análise.

Métodos analíticos

A legislação ou os códigos de práticas ou normas podem recomendar métodos analíticos. Podem estar estabelecidos requisitos para a análise das amostras biológicas, pelo que se recomenda a verificação da legislação e das orientações nacionais, por exemplo, orientações fornecidas pelas associações nacionais de higiene no trabalho ou de medicina do trabalho. A sensibilidade do método analítico que será aplicado deve ser adaptada aos níveis de exposição dos trabalhadores em causa e, em especial, recomenda-se que o limite de quantificação seja sempre inferior a um décimo dos valores de interpretação biológica escolhidos para interpretação, em analogia com as práticas de monitorização do ar.

Recomenda-se igualmente que, no relatório sobre os resultados, o laboratório especifique o método analítico utilizado, a incerteza da medição, o limite de quantificação e os valores de interpretação biológica relevantes que permitem interpretar os resultados (por exemplo, VLB ou valores de orientação).

Garantia da qualidade

Todos os aspetos de um programa de biomonitorização devem ser objeto de um programa de garantia de qualidade.

Podem estar em vigor requisitos específicos para os laboratórios que realizam a amostragem ou a análise de amostras biológicas. Os empregadores e os coordenadores dos programas de biomonitorização nas empresas são aconselhados a verificar os requisitos nacionais. Podem existir listas de laboratórios acreditados disponíveis a nível nacional.

Todos os testes analíticos devem ser realizados por um laboratório devidamente acreditado ou por um laboratório que possa demonstrar a garantia de qualidade de acordo com os requisitos nacionais. Recomenda-se que, para efetuar a análise de amostras biológicas, seja escolhido um laboratório analítico que tenha adotado uma abordagem baseada na qualidade de nível equivalente às normas de acreditação, ou, quando exista um VLB regulamentar, que tenha obtido acreditação para a medição.

Que elementos devem ser tomados em consideração para interpretar os resultados da biomonitorização profissional?

Os resultados da biomonitorização exigem uma interpretação médica por parte de profissionais médicos experientes. Os resultados da biomonitorização devem ser interpretados por um médico que tenha a capacidade de ter em conta a fisiologia, o estado de saúde e o estilo de vida do indivíduo e que seja utilizado para ajudar o profissional de saúde no trabalho a detetar a exposição ao agente químico e a determinar a extensão da absorção através da pele, do sistema gastrointestinal ou por inalação para avaliar a carga corporal global.

O médico do trabalho pode receber um relatório com uma primeira interpretação fornecida pelo laboratório de análise, mas é geralmente responsável pela interpretação em termos de riscos para a

¹⁶ Os agentes que apresentem riscos biológicos são classificados para transporte pelo número UN. A categoria B, UN 3373, refere-se a uma substância biológica transportada para fins de diagnóstico ou investigação.

saúde, bem como pela apresentação individual e coletiva dos resultados. No entanto, se os resultados puderem ser fornecidos de forma anonimizada ou pseudonimizada, os resultados (de grupo) também podem ser interpretados por um higienista do trabalho no que diz respeito aos níveis de exposição e à necessidade de adaptar as medidas de prevenção. A interpretação consiste em comparar os níveis medidos com os VLB ou, se não forem aplicáveis, com os valores de orientação, bem como com os resultados anteriores do mesmo trabalhador e os de trabalhadores expostos de forma semelhante. Recomenda-se que a interpretação global dos resultados seja feita em relação:

- aos valores de interpretação biológica adequados, tais como, por exemplo, os níveis de fundo;
- aos valores disponíveis no mesmo setor de atividade e/ou no mesmo tipo de local de trabalho;
- aos grupos de trabalhadores igualmente expostos da empresa;
- aos resultados anteriores para os mesmos grupos.

A fim de interpretar os resultados da melhor forma possível, certos elementos devem ser tidos em conta pelo médico do trabalho, por um lado (no que se refere a questões médicas) ou pelo higienista do trabalho, por outro, como as condições relativas à exposição (representatividade, vias, cronologia, equipamento de proteção, etc.), as características dos indicadores escolhidos (especificidade, toxicocinética, variabilidade intra e interindividual, etc.), os termos da amostragem, do transporte e da análise, os parâmetros relativos ao indivíduo (género, idade, patologias, tabagismo, medicação, coexposição, etc.) e os resultados globais de um grupo de trabalhadores igualmente expostos a que o trabalhador pertence e os controlos anteriores dessa pessoa, bem como a existência de valores-limite ou valores de referência validados e adaptados à exposição.

Devido à natureza variável das concentrações em amostras biológicas, pode ser difícil tirar conclusões sobre a exposição ou o risco para a saúde dos trabalhadores com base numa única amostra. Poderá ser necessário recolher amostras múltiplas ou repetidas. A ação deve basear-se nos resultados de amostragem múltipla. Além disso, um único valor de biomonitorização nunca deve exceder um limiar para efeitos tóxicos agudos.

Quando existe a possibilidade de exposição não profissional a uma substância química (por exemplo, através da exposição a solventes em materiais de bricolage), pode ser necessário comparar uma amostra obtida após a exposição ao trabalho com um nível anterior ao trabalho. As exposições mistas a várias substâncias químicas diferentes podem também afetar a forma como o organismo gere o produto, podendo, por conseguinte, afetar os níveis registados pela monitorização biológica.

Os resultados de biomonitorização não são necessariamente indicativos de potenciais problemas de saúde. Os resultados de biomonitorização elevados, mesmo abaixo dos valores-limite, devem ser tratados como uma indicação precoce de que o controlo da exposição pode ser melhorado, antes de as consequências para a saúde começarem a aparecer nos trabalhadores.

Biomonitorização para prevenção

Quando os resultados são utilizados para a avaliação da exposição, é importante assegurar a sua interpretação por uma pessoa competente em matéria de saúde e higiene no trabalho. Poderá ser útil consultar outras fontes, como os resultados das avaliações de riscos no local de trabalho e das medições da atmosfera no local de trabalho.

A análise ajudará a identificar os grupos de maior risco, a verificar se as condições de exposição são aceitáveis e se as medidas preventivas são adequadas. Os médicos e higienistas do trabalho prestam apoio na sugestão de melhorias, tanto técnicas como organizativas, que visam reduzir a exposição e, a longo prazo, prevenir as doenças associadas às exposições. Quando disponível, recomenda-se a cooperação com o higienista do trabalho ou o engenheiro de segurança, bem como com os representantes ou o comité em matéria de saúde e segurança. A legislação ou as orientações nacionais podem especificar quem será envolvido na análise dos resultados e a sua interpretação e quem deve ser informado, por exemplo, quando é necessário envolver higienistas do trabalho.

Deve estar disponível um médico do trabalho para prestar aconselhamento e discutir a sua importância com os trabalhadores, se necessário, em especial também os resultados de grupo. As circunstâncias

em que será apropriado que os trabalhadores sejam consultados devem ser discutidas com o médico do trabalho no início do programa de biomonitorização, incluindo:

- se os níveis para um indivíduo forem superiores aos VLB ou ao valor indicativo (ou outros critérios de interpretação), apesar das boas práticas de higiene no trabalho; ou
- se alguém comunicar sintomas de doença que possam estar relacionados com a exposição; ou
- se alguém solicitar interpretação médica; ou
- se, com base em informações fiáveis, existirem preocupações de que os níveis registados possam estar associados a danos.

Não faz sentido levar a cabo um programa de biomonitorização, a menos que:

1. seja claro quais as medidas a tomar em resposta aos resultados;
2. sejam então tomadas medidas adequadas; e
3. seja avaliada a eficácia dessa ação.

Se os resultados indicarem a necessidade de reduzir a exposição (por exemplo, se for excedido um valor-limite de exposição ou um valor de orientação, ou se os dados acumulados ou os dados de grupo revelarem uma tendência nesse sentido), será necessário analisar a forma como a substância está a ser manuseada. Tal incluirá a análise das atuais medidas de prevenção e das práticas de trabalho, em especial, a questão de saber se:

- as atuais medidas de prevenção e métodos de tratamento estão a funcionar de forma eficaz e adequada; e
- é necessário introduzir medidas adicionais.

Será necessário considerar a monitorização de acompanhamento ou o aumento da frequência da monitorização, a fim de assegurar a eficácia de quaisquer alterações introduzidas nas medidas de controlo. Sempre que estiverem disponíveis, as orientações específicas para um produto químico poderão conter informações adicionais sobre as medidas que são necessárias.

Pode ser necessário manter registos dos resultados da biomonitorização. Existem obrigações legais previstas para a manutenção de registos, que são descritas mais pormenorizadamente numa secção específica do presente documento, por exemplo, no caso das substâncias CMR.

Ação em caso de problema de saúde ou excedência de um VLB

A legislação da UE estabelece obrigações específicas para os empregadores quando os valores-limite são excedidos ou são identificados problemas de saúde nos trabalhadores.¹⁷ Sempre que, em resultado da vigilância da saúde:

- se verificar que um trabalhador sofre de uma doença identificável ou de um efeito nocivo para a saúde que seja considerado por um médico ou por um profissional de saúde no trabalho como resultado da exposição no trabalho a um agente químico perigoso, ou
- se verificar que foi excedido um VLB vinculativo,

o trabalhador deve ser informado pelo médico do trabalho ou por outra pessoa devidamente qualificada do resultado que lhe diz respeito pessoalmente, incluindo informações e conselhos relativos a qualquer vigilância da saúde a que o trabalhador se deva submeter após o termo da exposição.

O empregador deve:

- rever a avaliação dos riscos no local de trabalho;
- rever as medidas de prevenção previstas para eliminar ou reduzir os riscos;
- ter em conta os conselhos do profissional de saúde no trabalho ou de outra pessoa devidamente qualificada ou da autoridade competente quando aplicar medidas de prevenção necessárias para eliminar ou reduzir os riscos, incluindo a possibilidade de afetar o trabalhador a um trabalho alternativo em que não haja risco de exposição adicional;
- organizar uma vigilância da saúde contínua, que pode incluir a biomonitorização; e

¹⁷ Artigo 10.º, n.º 4, da DAQ.

- prever uma revisão do estado de saúde de outros trabalhadores que tenham sido expostos de forma semelhante. Nesses casos, o médico ou profissional de saúde no trabalho competente ou a autoridade competente podem propor que as pessoas expostas se submetam a um exame médico.

Pode haver medidas mais específicas ou rigorosas previstas na legislação nacional. Por conseguinte, é importante verificar a legislação, as orientações ou os códigos de práticas nacionais.

Deve evitar-se a rotação dos trabalhadores para contrariar as exposições elevadas de trabalhadores específicos. De um modo geral, o objetivo deve ser reduzir a exposição de todos os trabalhadores, e não tentar nivelar as exposições através da rotação dos trabalhadores em tarefas específicas até ser atingida uma exposição a um determinado nível (por exemplo, ao nível do VLB). É aqui que é importante considerar os resultados de grupo e as tendências de exposição dos trabalhadores que efetuam tarefas semelhantes, uma vez que a exposição deve ser minimizada tanto quanto possível. De acordo com a legislação da UE, os riscos para a saúde e segurança dos trabalhadores no trabalho que envolvam agentes químicos perigosos devem ser eliminados ou reduzidos ao mínimo através da redução ao mínimo do número de trabalhadores expostos ou suscetíveis de serem expostos e da redução ao mínimo da duração e intensidade da exposição.¹⁸

Vigilância e biomonitorização da saúde após o fim da exposição

Em caso de exposição a substâncias CMR, o médico ou a autoridade responsável pela vigilância da saúde dos trabalhadores pode indicar que a vigilância da saúde deve continuar após o termo da exposição, durante o tempo que considerar necessário para salvaguardar a saúde do trabalhador em causa¹⁹, o que pode incluir a biomonitorização. Nalguns casos, por exemplo, para substâncias altamente cumulativas com uma semivida longa, como o chumbo ou o cádmio, pode ser recomendada a biomonitorização após o fim da exposição para monitorizar se os níveis de biomarcadores diminuem com o tempo. Esta recomendação aplica-se a substâncias altamente bioacumuláveis com uma semivida longa, como o chumbo ou o cádmio.

Conservação de registos

As diretivas da UE preveem obrigações de manutenção de registos quando os trabalhadores estão expostos a substâncias específicas no trabalho. Estas obrigações são transpostas para a legislação nacional. Os empregadores e os gestores de programas de biomonitorização devem, por conseguinte, verificar as regulamentações e orientações nacionais relativas a estas obrigações, uma vez que podem ser mais pormenorizadas ou mais rigorosas.

Registos individuais

Nos casos em que seja realizada a vigilância da saúde, deve ser mantido um registo individual de saúde e exposição e o médico ou autoridade responsável pela vigilância médica deve propor a adoção de medidas de proteção ou de prevenção relativamente a cada trabalhador individual. Os registos de saúde e de exposição devem conter um resumo dos resultados da vigilância da saúde e dos dados de monitorização representativos da exposição do indivíduo. A biomonitorização e os requisitos conexos podem fazer parte da vigilância da saúde. Os registos de saúde e de exposição devem ser conservados de forma adequada, de modo a permitir a sua consulta numa data posterior, tendo em conta a eventual confidencialidade.²⁰ No que diz respeito aos agentes cancerígenos e mutagénicos, o registo médico deve ser conservado durante, pelo menos, 40 anos após a cessação da exposição e, no que diz respeito às substâncias tóxicas para a reprodução, durante, pelo menos, cinco anos após a cessação da exposição, em conformidade com a legislação ou as práticas nacionais.²¹ Tal como acima referido, os empregadores devem verificar se a legislação nacional inclui requisitos adicionais sobre a manutenção de registos e o conteúdo dos registos ou o seu formato, em especial sobre os registos dos resultados da biomonitorização, incluindo questões de confidencialidade relativas a dados de saúde pessoais, e informar e dar instruções em conformidade aos seus serviços de SST e aos

¹⁸ Artigo 5.º, n.º 2, da DAQ.

¹⁹ DACMTR, artigo 14.º, n.º 1,

²⁰ DACMTR, artigo 14.º, n.º 4; DAQ, artigo 10.º, n.ºs 2 e 3.

²¹ DACMTR, artigo 15.º, n.º 1,

responsáveis pelo programa de biomonitorização profissional. Os trabalhadores devem ter acesso aos resultados da vigilância da saúde que lhes dizem respeito. Cada trabalhador deve ter o direito de aceder aos seus próprios registos de saúde e de exposição.

O registo não conterá pormenores sobre condições médicas reveladas ou diagnosticadas pelo médico que efetua a vigilância da saúde, se estas não tiverem relevância ou relação com o trabalho efetuado.



Imagem de Freepik

O relatório deve conter apenas informações relacionadas com o programa de vigilância da saúde para o(s) produto(s) químico(s) utilizado(s). Não deve conter outras informações de saúde confidenciais sobre os trabalhadores, a menos que exista uma obrigação de conhecimento do empregador. Se o trabalhador tiver uma condição médica preexistente passível de exacerbar os efeitos na saúde dos produtos químicos, pode ser útil que tal seja levado ao conhecimento dos peritos em SST a nível da empresa, de modo a que possam ser tomadas medidas de prevenção adequadas, por exemplo, no caso de substâncias sensibilizantes. No

entanto, os pormenores sobre as condições médicas preexistentes só devem ser transmitidos e incluídos no relatório com a autorização escrita do trabalhador. Os resultados individuais devem ser tratados como dados pessoais ao abrigo do RGPD.

Os resultados da biomonitorização do trabalhador devem ser incluídos no seu registo médico de saúde no trabalho/registo de vigilância da saúde. Isto pode fornecer dados úteis para:

- o acompanhamento cronológico da exposição profissional de um trabalhador;
- uma estimativa do risco incorrido pelo trabalhador num determinado momento;
- verificação da adequação das medidas de proteção individual e coletiva às condições reais de trabalho;
- a criação de ações preventivas e, em seguida, avaliação da sua eficácia;
- a argumentação da natureza profissional dos sintomas ou das doenças que surgem nos trabalhadores; e
- a justificação para o estabelecimento de um acompanhamento pós-profissional.

Os registos podem ser consultados pelos médicos do trabalho ou pelos serviços de medicina do trabalho numa fase posterior, a fim de avaliar a exposição ao longo do tempo e verificar se as alterações nas medidas de prevenção também tiveram impacto na exposição interna. A manutenção de registos e o armazenamento de dados devem, por conseguinte, ser definidos aquando da conceção de um programa de biomonitorização. Idealmente, deve ser discutido com higienistas do trabalho ou engenheiros de segurança como organizar programas de biomonitorização e monitorização do ar e como assegurar que os resultados do grupo podem ser utilizados para melhorar a prevenção, por exemplo, organizando medições simultâneas do ar e biomonitorização. Os registos devem ser cruzados com a tarefa executada e outras informações de higiene ocupacional, por exemplo, registos de medições do ar.

Se uma empresa cessar a sua atividade comercial, os registos de saúde e exposição devem ser disponibilizados à autoridade competente.²²

Resultados coletivos

Recomenda-se que os médicos profissionais ou os serviços de saúde profissionais conservem dados coletivos relativos a grupos de exposição semelhantes (grupos de trabalhadores que se considera terem exposição semelhante, número mínimo de medições que representam o grupo, abordagem para a interpretação dos resultados, etc., e os resultados das medições). O resumo dos resultados deve ser documentado e adicionado à documentação de saúde e segurança a nível da empresa (tais como medições do ar). As informações podem ser utilizadas para implementar uma melhor prevenção. No

²² Artigo 10.º, n.º 3, da DAQ.

entanto, os grupos de exposição semelhantes devem ser reavaliados regularmente, por exemplo, anualmente e sempre que ocorram alterações, por exemplo, na atribuição de tarefas ou nas medidas técnicas aplicadas, ou sempre que sejam introduzidas novas tecnologias, equipamentos e/ou máquinas, para determinar se os trabalhadores considerados para um grupo de exposição continuam a estar expostos de forma semelhante. Para além das medidas de proteção do trabalhador individual, deve também ser feita uma reavaliação quando os resultados da biomonitorização de um ou vários trabalhadores se desviarem significativamente da média.

Os benefícios da manutenção dos resultados a nível coletivo podem ser:

- a avaliação do risco incorrido por sujeitos pertencentes a um grupo de trabalhadores com exposições semelhantes: mesmo setor industrial, mesma tarefa profissional, etc.;
- a elaboração de um levantamento coletivo da exposição desses grupos (por agente químico, setor, emprego, tarefa, etc.) num dado momento;
- a comparação da exposição de grupos de exposição semelhantes de um setor de atividade para outro ou de um local de trabalho para outro, durante um único período;
- a identificação das atividades ou dos setores de maior risco e determinar os grupos prioritários para o estabelecimento de uma vigilância médica reforçada e/ou a realização de ações preventivas específicas;
- a caracterização da alteração da exposição ao longo do tempo num grupo de trabalhadores com exposição semelhante e, nesse contexto, a avaliação da eficácia das ações preventivas e/ou das consequências das modificações dos procedimentos industriais;
- o enriquecimento de matrizes de exposição profissional úteis para estudos epidemiológicos e para documentação retrospectiva sobre a exposição que afeta os trabalhadores que não beneficiaram pessoalmente de biomonitorização personalizada (para determinar a utilidade da vigilância pós-exposição ou se uma doença pode ser atribuída a uma atividade profissional passada);
- a prestação de apoio na elaboração de valores de interpretação biológica (ou VIB) e de regulamentos para prevenir os riscos em alguns setores de atividade;
- a contribuição para a avaliação da eficácia das novas regulamentações que são adotadas.

Os dados a nível de grupo podem ser úteis, por exemplo, para os epidemiologistas. A introdução anonimizada/pseudonimizada de dados de biomonitorização numa base de dados (ou em bases de dados interoperáveis) pode permitir a agregação de informações conexas a nível regional ou nacional, permitindo assim comparações entre regiões ou setores de atividade, locais de trabalho, etc., para identificar prioridades nas ações de prevenção coletiva e avaliar a sua eficácia. No entanto, os resultados individuais devem ser tratados como dados pessoais ao abrigo do RGPD e deve ser solicitado o consentimento dos trabalhadores para a utilização dos seus dados. É necessário obter o acordo prévio das autoridades de proteção de dados.

Informação sobre os resultados da biomonitorização para as partes interessadas

A divulgação dos resultados deve ser efetuada por um médico do trabalho e carece do consentimento do trabalhador.

O médico do trabalho deve informar o empregador dos resultados da biomonitorização anónima e global.

Mesmo com o acordo do trabalhador, o acesso aos resultados individuais é normalmente proibido ao empregador, aos representantes deste último e aos agentes de prevenção não médica, uma vez que seria uma violação do segredo médico. Os resultados individuais devem ser tratados como dados pessoais ao abrigo do RGPD.

Quando o número de amostras é reduzido, especialmente no caso de um único trabalhador, deve ser prestada especial atenção na comunicação dos resultados, quer ao próprio trabalhador quer ao empregador, incluindo na comunicação dos resultados do grupo.

Nos casos em que tal esteja definido por lei e a avaliação da capacidade/aptidão para o trabalho inclua a biomonitorização, o médico do trabalho ou o serviço de medicina do trabalho podem também ter de

informar o empregador sobre a capacidade/aptidão do trabalhador para o trabalho. A aptidão pode ser confirmada, negada ou confirmada sob condições, por exemplo, condicionada a controlos mais frequentes.

Informações sobre os trabalhadores

Tal como já referido, se os empregadores forem obrigados a prestar vigilância da saúde ou biomonitorização a um trabalhador que irá, ou é suscetível de utilizar, manusear, gerar ou armazenar um produto químico perigoso na empresa ou estabelecimento, devem fornecer-lhe informações sobre os requisitos de vigilância da saúde e biomonitorização antes de começar a trabalhar ou antes de ter início o programa de vigilância da saúde/biomonitorização e assegurar que o trabalhador dê o seu consentimento com conhecimento de causa. Isto também se aplica quando é criado um programa de biomonitorização, por exemplo, para a avaliação da exposição sem um requisito legal.

Os trabalhadores devem ser informados sobre:

- os possíveis efeitos para a saúde decorrentes da exposição;
- como comunicar os sintomas;
- qualquer obrigação de consultar um médico ou um especialista;
- se e como os resultados da monitorização podem afetar as suas tarefas de trabalho, por exemplo, explicando as circunstâncias em que o trabalhador pode ter de mudar para outras tarefas; e
- que os resultados da biomonitorização são confidenciais e só podem ser divulgados a outro médico do trabalho envolvido, a menos que o seu consentimento seja dado de outra forma.

Os trabalhadores monitorizados devem ser informados dos seus próprios resultados e do que significam por alguém que compreenda os resultados e possa explicar o seu significado. A pessoa autorizada a realizar o estudo de biomonitorização deve também ter em conta os direitos adicionais dos trabalhadores previstos a nível nacional em alguns países, por exemplo, o direito de não conhecer o seu próprio resultado ou o direito de retirar o seu consentimento a qualquer momento.

Quando se trata de um requisito legal, a determinação da capacidade/aptidão para um determinado trabalho que inclua a biomonitorização, quando necessária, deve basear-se num bom conhecimento das exigências do trabalho e do local de trabalho, bem como na avaliação da saúde do trabalhador. Os trabalhadores devem ser informados da possibilidade de contestar as conclusões relativas à sua capacidade/aptidão para o trabalho que considerem contrárias aos seus interesses. A este respeito, deve ser estabelecido um procedimento de recurso.

Recomenda-se que o médico do trabalho entregue pessoalmente a cada trabalhador os seus resultados interpretados. É essencial uma entrevista médica, que deve ser organizada o mais rapidamente possível quando o resultado for superior ao valor de interpretação biológica selecionado ou quando for claramente diferente dos resultados de um grupo de trabalhadores igualmente expostos, a fim de procurar as causas desse resultado e, se for caso disso, definir as medidas de prevenção a tomar para reduzir ou eliminar a exposição ao agente químico. Aquando da apresentação dos resultados, recomenda-se que o trabalhador seja informado dos riscos associados à exposição ao agente químico em causa, dos meios de prevenção e do calendário das próximas campanhas de medição.

Em caso de subcontratação ou de utilização de trabalho temporário, o médico do trabalho ou o serviço de saúde no trabalho da empresa utilizadora que implementou a biomonitorização deve apresentar os respetivos resultados aos trabalhadores em causa, bem como aos respetivos médicos do trabalho e serviço de medicina do trabalho.



Devem ser fornecidas informações e conselhos aos trabalhadores relativamente às vigilâncias da saúde a que possam ser submetidos após o termo da exposição em caso de exposição a substâncias CMR e quando um VLB de uma substância tiver sido ultrapassado ou tenha sido identificada uma doença ou um efeito para a saúde associado à exposição.²³

Informações para o empregador

A pessoa responsável (normalmente o médico do trabalho) deve analisar os resultados da biomonitorização. Sempre que estes forneçam indicações de que as medidas preventivas de SST tomadas em relação ao trabalhador ou aos trabalhadores não são suficientes, o médico deve informar o empregador e formular recomendações relativas a medidas de prevenção adequadas. O empregador deve verificar a avaliação dos riscos no local de trabalho e as medidas de prevenção em vigor, estabelecer imediatamente as medidas de SST necessárias e reavaliar as melhorias num prazo razoável. Para o efeito, os resultados devem ser anonimizados ou pseudonimizados. A comunicação dos resultados da biomonitorização ao empregador deve ser efetuada em conformidade com os regulamentos e práticas nacionais, recomendando-se a consulta da legislação, das normas e das orientações nacionais.

Os resultados dos exames prescritos pela legislação ou regulamentos nacionais, nomeadamente os relativos à vigilância da saúde, só devem ser comunicados à direção em termos de aptidão para o trabalho previsto ou de limitações necessárias do ponto de vista médico na atribuição de tarefas ou na exposição a riscos profissionais. A legislação nacional pode exigir a utilização de modelos de relatórios específicos, por exemplo, para certificar a capacidade/aptidão para o trabalho dos trabalhadores e estes podem conter partes que estão disponíveis para diferentes partes interessadas (por exemplo, o feedback sobre a capacidade/aptidão para o trabalho pode ser enviado ao empregador, enquanto outros dados não devem ser divulgados). No entanto, se a sua utilização não for obrigatória, podem ser úteis na preparação de informações para o médico do trabalho que está a realizar ou a supervisionar a biomonitorização. Os médicos do trabalho ou os serviços de saúde ocupacional podem ter os seus próprios modelos preferidos, devendo os requisitos específicos ser discutidos com as pessoas envolvidas no programa de biomonitorização.

Os relatórios para os empregadores podem conter:

- o nome e a data de nascimento do trabalhador;
- o nome, o número de registo e a assinatura do médico do trabalho/serviço de saúde;
- o nome e o endereço do estabelecimento ou empresa;
- a data em que foi efetuada a biomonitorização;
- se for caso disso, um certificado de capacidade/aptidão para o trabalho ou de capacidade/aptidão para o trabalho em determinadas condições (por exemplo, aumento da frequência dos testes);
- recomendações de medidas corretivas, incluindo se o trabalhador pode continuar a executar o tipo de trabalho que desencadeou a exigência de biomonitorização; e
- se é necessário aconselhamento médico para o trabalhador em relação ao trabalho que desencadeou a necessidade de biomonitorização.

Pode também considerar-se comunicar os resultados do grupo, em particular quando a biomonitorização é utilizada para a avaliação da exposição (ver secção acima sobre a manutenção de registos). Os resultados devem ser agregados antes da divulgação. De preferência, todos os executivos e peritos de SST envolvidos no estabelecimento (empregadores, comité de saúde e segurança, higienista do trabalho, etc.), bem como toda a mão de obra em causa (trabalhadores), devem receber as informações.

Os médicos do trabalho podem ter de recomendar a afastamento temporário ou permanente de alguns trabalhadores identificados como estando sobre-expostos ou que possam ter uma especial suscetibilidade aos efeitos do agente químico (estado patológico, gravidez, etc.), embora esta opção deva ser utilizada com prudência e a ênfase deve ser claramente colocada na minimização da exposição e não no afastamento dos trabalhadores. Se for recomendada uma mudança de emprego, o empregador deve atribuir ao trabalhador outra atividade em conformidade com a legislação de SST

²³ DACMTR, artigo 14.º, n.º 5; DAQ, artigo 10.º, n.º 4.

ou com a legislação laboral. Ao fornecer essa informação, deve ser dada ênfase às propostas de adaptação das tarefas e das condições de trabalho às capacidades do trabalhador. As informações gerais sobre a aptidão para o trabalho ou relativas à saúde ou os efeitos potenciais ou prováveis para a saúde dos perigos relacionados com o trabalho podem ser fornecidas com o consentimento informado do trabalhador em causa, na medida em que tal seja necessário para garantir a proteção da saúde do trabalhador.

O médico ou a autoridade responsável pela vigilância da saúde dos trabalhadores pode indicar que a vigilância da saúde, incluindo eventualmente a biomonitorização, deve continuar após o termo da exposição durante o tempo que considerarem necessário para salvaguardar a saúde do trabalhador em causa.²⁴

Se for caso disso, os médicos do trabalho ou os serviços de saúde poderão também pedir aos empregadores que avaliem a contaminação dos ambientes (amostragem atmosférica e à superfície: bancadas de trabalho, maçanetas das portas, instalações sanitárias, mãos e luvas dos trabalhadores, etc.), de modo a poderem implementar medidas de prevenção específicas.

Custos

Os custos da biomonitorização são suportados pelo empregador se não forem cobertos por outro organismo (por exemplo, prestadores de seguros de acidentes). Os custos não devem ser cobrados aos trabalhadores.

Salvo disposição em contrário na regulamentação e nos acordos nacionais, os empregadores devem pagar pela biomonitorização do trabalhador, incluindo:

- taxas de nomeação;
- custos de testes e análises;
- tempo para comparecer a consultas e procedimentos de teste; e
- despesas de viagem razoáveis.

Informações para os trabalhadores

Esta secção destina-se aos trabalhadores que podem ser sujeitos a vigilância da saúde e biomonitorização.

A vigilância da saúde tem por objetivo ajudar a proteger a sua saúde. Destina-se a detetar alterações na sua saúde devido aos produtos químicos perigosos com que trabalha.

A biomonitorização medirá o nível destas substâncias químicas no seu organismo ou a forma como o seu organismo responde à exposição a essas substâncias químicas.

A sua vigilância da saúde pode incluir:

- falar com um médico com experiência em vigilância da saúde no trabalho sobre o tipo de testes e a frequência com que será necessário realizá-los, bem como sobre os resultados desses testes;
- perguntas sobre o seu historial profissional, historial médico ou estilo de vida, por exemplo, alimentação, hábitos tabágicos e de consumo de álcool;
- algumas destas coisas podem alterar a forma como o seu organismo responde a um produto químico perigoso;
- se for importante para as suas funções, o médico pode fazer-lhe perguntas e falar consigo como o trabalho e o que come, bebe e fuma podem afetar a sua saúde;
- um exame físico que inclui a observação da pele; e
- análises de urina, sangue ou pulmões ou raios X.

²⁴ DACMTR, artigo 14.º, n.º 1,

Quando preciso de vigilância da saúde, incluindo biomonitorização?

Nos termos da legislação em matéria de saúde e segurança no trabalho, o seu empregador deve monitorizar a sua saúde e avaliar a sua exposição em determinados momentos, incluindo se:

- utilizar, manusear, gerar ou armazenar determinados produtos químicos perigosos que possam constituir um risco para a sua saúde e se existirem:
 - formas de verificar se as substâncias químicas afetaram a sua saúde; ou
 - formas de verificar se foi exposto aos produtos químicos, mas não é claro a que quantidade foi exposto.

Existem substâncias químicas perigosas específicas que, se estiver a trabalhar com elas, podem desencadear uma ação de vigilância da saúde, incluindo biomonitorização.

A vigilância da saúde é obrigatória para o trabalho com agentes químicos para os quais foi fixado um valor-limite biológico vinculativo a nível da UE. Neste caso, deve ser informado deste requisito antes de lhe ser atribuída a tarefa que envolve o risco de exposição ao agente químico perigoso.

Deve ser elaborado e mantido atualizado um registo individual de saúde e de exposição para cada trabalhador sujeito a vigilância da saúde. Deve ter acesso ao seu registo pessoal.

Se, na sequência da vigilância médica, se verificar que sofre de uma doença ou de um efeito nocivo para a saúde associado à exposição no trabalho a um agente químico perigoso ou que foi ultrapassado um valor-limite biológico obrigatório, ou se o trabalhador estiver exposto a uma substância cancerígena, mutagénica ou tóxica para a reprodução, o trabalhador deve ser informado pelo médico, que lhe fornecerá informações e conselhos sobre a vigilância médica a que deve ser submetido após o termo da exposição.

Quem realiza a biomonitorização e monitoriza a minha saúde?

A biomonitorização deve normalmente ser realizada ou supervisionada por um médico do trabalho (médico) com experiência em vigilância da saúde no trabalho.

O médico pode supervisionar outras pessoas devidamente qualificadas para realizar alguns dos seus testes e procedimentos. Por exemplo, um enfermeiro de medicina do trabalho pode fazer-lhe perguntas gerais sobre o seu historial médico, verificar a pele e recolher amostras de urina ou sangue.

O seu empregador irá consultá-lo sobre quem irá efetuar qualquer biomonitorização ou vigilância da saúde.

Quem paga a biomonitorização ou a vigilância da saúde?

O seu empregador ou a organização de seguros de acidentes sociais ou outro organismo responsável devem pagar todas as atividades de biomonitorização ou vigilância da saúde no trabalho, incluindo:

- taxas de nomeação;
- custos de testes e análises;
- o tempo e as despesas de viagem.

O seu empregador deve conceder-lhe tempo de trabalho remunerado para se deslocar às consultas e exames médicos necessários.

O que é um relatório de biomonitorização e o que contém?

O médico do trabalho ou o serviço de medicina do trabalho podem fornecer ao seu empregador um relatório que pode conter:

- as datas da colheita de sangue, urina ou outras amostras;
- a data dos testes;
- informações limitadas sobre os resultados dos testes, por exemplo, sobre a data de realização do próximo teste ou, quando exigido por lei, sobre a capacidade/aptidão para o trabalho, mas não sobre os resultados dos testes;
- recomendações sobre o seu trabalho;
- o que o seu empregador deve fazer no local de trabalho devido aos seus resultados; e
- recomendações para o seu empregador relativamente à resposta a um risco para a sua saúde, por exemplo, se pode continuar o trabalho que desencadeou a vigilância/biomonitorização da saúde.

O médico do trabalho utiliza os resultados dos testes principalmente para informar o seu empregador se os níveis de exposição aos produtos químicos perigosos no seu local de trabalho são demasiado elevados e é necessário melhorar as medidas de proteção. Sempre que tal esteja previsto na legislação do seu país, o médico do trabalho pode também utilizar os resultados dos testes para informar o seu empregador se:

- está apto para trabalhar com o produto químico perigoso;
- está apto para trabalhar com o produto químico perigoso, com determinadas restrições;
- está apto para começar novamente a trabalhar com a substância química perigosa; e/ou
- se deve parar de trabalhar com a substância química perigosa.

O médico ou o serviço de medicina do trabalho podem também redigir um relatório com base nos resultados dos seus testes e dos de outros trabalhadores, mas o empregador não deve ser capaz de identificar os seus resultados com base nesse relatório.

O médico do trabalho ou o serviço de medicina do trabalho conservarão dados que podem conter informações confidenciais sobre si, a sua saúde e os resultados dos seus testes de vigilância da saúde e os resultados da biomonitorização. O médico manterá uma parte do seu relatório confidencial e não o mostrará ao seu empregador, a menos que tenha de lhe comunicar alguma coisa nos termos da lei. Se já tiver uma condição médica que possa agravar os efeitos para a saúde das substâncias químicas que está a trabalhar, você ou o médico do trabalho, com a sua autorização, deve informar o seu empregador para que este possa minimizar o seu risco. Ninguém deve utilizar o relatório de vigilância da saúde, amostras de sangue ou tecidos, raios X, questionários ou outros testes para além do acima referido e da avaliação da sua exposição às substâncias perigosas no seu local de trabalho através da biomonitorização.

O médico do trabalho deve fornecer-lhe os resultados dos testes e explicá-los, salvo indicação em contrário.

Alguns dos seus registos podem ter de ser conservados durante um período de tempo específico após a realização do registo, mesmo que mude para outro local de trabalho. Este aspeto é normalmente especificado na legislação nacional.

Tem o direito de aceder a qualquer um dos seus registos que são mantidos na sequência da vigilância da saúde e da biomonitorização. A forma como este acesso é organizado pode estar especificada na legislação do seu país.

Sou obrigado a submeter-me à vigilância da saúde e à biomonitorização?

Algumas substâncias químicas perigosas podem causar doenças e enfermidades graves. A vigilância e a biomonitorização da saúde podem mostrar se um produto químico perigoso no local de trabalho lhe causou ou pode vir a causar danos. Servem para ajudar a mantê-lo seguro.

- Deve seguir, na medida do possível, todas as instruções do seu empregador em matéria de saúde e segurança no trabalho.
- Deve também seguir qualquer política ou procedimento, incluindo a biomonitorização ou a vigilância da saúde prevista na lei.

O seu empregador deve certificar-se de que está informado sobre os procedimentos de vigilância da saúde ou biomonitorização antes de começar a trabalhar com o produto químico. Muitas vezes, o médico do trabalho ou o serviço de medicina do trabalho podem fornecer-lhe informações, em especial, sobre:

- os possíveis efeitos para a saúde decorrentes da exposição;
- os casos em que a vigilância da saúde ou de biomonitorização é um requisito legal;
- os objetivos dos programas de vigilância da saúde ou de biomonitorização e os seus benefícios;
- o que implica o programa, por exemplo, a frequência dos testes e quais os testes, por exemplo, análises de sangue, que poderão ser necessários;
- a forma como será informado dos seus resultados;
- a obrigação de consultar um médico ou um especialista;
- como comunicar os sintomas;
- quem paga a vigilância da saúde, a biomonitorização e os testes;
- se e de que forma os resultados da monitorização podem afetar as suas tarefas de trabalho, explicando, por exemplo, as circunstâncias em que poderá ter de mudar para outras tarefas;
- a forma como os seus registos médicos serão conservados, incluindo depois de deixar a empresa;
- o facto de os resultados da vigilância da saúde e da biomonitorização serem confidenciais e só deverem ser divulgados a outro médico envolvido no programa se der o seu consentimento.

O seu empregador ou médico do trabalho deve escutar as suas dúvidas e refletir sobre o que diz.

No entanto, o seu empregador é obrigado a considerar se necessita de vigilância da saúde ou de biomonitorização para o seu trabalho. Tem de o fazer ao abrigo da legislação em matéria de segurança e saúde no trabalho, podendo mandá-lo fazer testes para cumprir a legislação. Deverá também informá-lo das consequências de recusar a biomonitorização.

Referências

- British Occupational Hygiene Society. (2021). Biological monitoring. A tool for helping to assess workplace exposure. <https://www.bohs.org/app/uploads/2021/08/BOHS-Biological-Monitoring-A-tool-for-helping-to-assess-workplace-exposure-rebranded.pdf>
- Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, & National Institute for Occupational Safety and Health. (2017). *Application of biological monitoring methods for chemical exposures in occupational health*. <https://www.cdc.gov/niosh/nmam/pdf/chapter-bi.pdf>
- Ministério federal alemão da Justiça. (2019). Regulamento relativo aos cuidados preventivos de saúde no trabalho (ArbMedVV). https://www.gesetze-im-internet.de/englisch_arbmedvv/
- MAK Collection for Health and Safety, German Research Foundation – Permanent Senate Commission for the Investigation of Health Hazards of Chemical Compounds in the Work Area (MAK Commission). <https://series.publisso.de/en/pgseries/overview/mak>
- Good practice guidelines. Biomonitoring of occupational exposure to chemicals. Aprovado pela Société française de médecine du travail (Sociedade francesa de medicina do trabalho), Société française de toxicologie analytique (Sociedade francesa de toxicologia analítica), Société française de toxicologie clinique (Sociedade francesa de toxicologia clínica). Texto curto, maio de 2016). <https://www.societefrancaisedesanteautravail.fr/docs/actus/18/Fichier-18-1-003020.pdf>
- Health & Safety Authority (HSA) (s.d.). *Biological monitoring guidelines*. https://www.hsa.ie/eng/publications_and_forms/publications/chemical_and_hazardous_substances/biological_monitoring_guidelines.html
- Health & Safety Executive. (1997). Biological monitoring in the workplace: A guide to its practical application to chemical exposure. <https://www.hse.gov.uk/pubns/books/hsg167.htm>
- Comissão Internacional de Saúde no Trabalho (ICOH). (2014). *Code of Ethics for occupational health professionals* (terceira edição). <https://www.icohweb.org/site/code-of-ethics.asp>
- Occupational medicine rule (Arbeitsmedizinische Regel) AMR 6.2 Biomonitoring. Alemanha. <https://www.baua.de/DE/Angebote/Regelwerk/AMR/AMR-6-2>
- Organização de Cooperação e de Desenvolvimento Económicos. Comissão Europeia (2022). *Occupational Biomonitoring Guidance Document*. OECD Series on Testing and Assessment, No. 370, Environment, Health and Safety, Environment Directorate, OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/11bc2c7a-en>. https://www.oecd.org/en/publications/occupational-biomonitoring-guidance-document_11bc2c7a-en.html
- Safe Work Australia. (2020). *Health monitoring. Guide for persons conducting a business or undertaking*. <https://www.safeworkaustralia.gov.au/doc/health-monitoring-persons-conducting-business-or-undertaking-guide>
- Safe Work Australia. (2020). *Health monitoring. Guide for registered medical practitioners*. <https://www.safeworkaustralia.gov.au/resources-and-publications/guidance-materials/health-monitoring-registered-medical-practitioners-guide>
- Safe Work Australia. (2020). Health monitoring when you work with hazardous chemicals. Guide for workers. <https://www.safeworkaustralia.gov.au/doc/health-monitoring-when-you-work-hazardous-chemicals-guide>
- Comité Científico em matéria de limites de exposição ocupacional a agentes químicos. (2014). *List of recommended health-based biological limit values (BLVs) and biological guidance values (BGVs)*. <https://ec.europa.eu/social/BlobServlet?docId=12629&langId=en>
- Organização Mundial da Saúde, (1996). *Biomonitoring of chemical exposure in the workplace – Guidelines*. https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/41856/WHO_HPR_OCH_96.1.pdf

ANEXO 1

Para mais informações sobre questões metodológicas, consultar o presente anexo.

Seleção do parâmetro de teste

A utilização de um novo biomarcador exige algum conhecimento os potenciais metabolismos que sejam específicos da substância. Uma característica fundamental da biomonitorização é o facto de os biomarcadores serem dinâmicos: começam a reagir no início da exposição, aumentam durante a exposição continuada e normalmente diminuem quando a exposição termina. O ritmo exato destes processos, conhecido como biocinética, é específico para cada exposição/biomarcador específico: processos de absorção pelo organismo, distribuição pelo sangue e tecidos, qualquer metabolismo (quando relevante) e, finalmente, eliminação da substância ou do seu metabolito. Além disso, os processos fisiológicos podem influenciar o comportamento da substância no organismo: fatores como o tamanho corporal, a frequência respiratória, a atividade física, a quantidade de gordura corporal e a coexposição a outras substâncias (incluindo produtos farmacêuticos). Consequentemente, é importante compreender que existe um período ideal para a colheita de amostras relativamente a um evento de exposição, que é específico de cada substância. Muitas vezes, os dados relativos ao metabolismo humano não estão disponíveis, pelo que podemos ter de inferir a partir de estudos de toxicidade. O biomarcador recomendado para monitorizar a exposição a uma substância pode mudar ao longo do tempo, à medida que os conhecimentos científicos evoluem ou uma melhor instrumentação permite uma deteção mais sensível de metabolitos menores, mas mais fiáveis, ou mesmo de compostos inalterados.

No caso de um único agente químico, quando é possível medir o próprio agente e um ou mais dos seus metabolitos, o composto de origem é frequentemente um indicador mais específico. No entanto, a utilização de metabolitos ajuda a evitar erros resultantes da contaminação externa das amostras. Outras razões para preferir um biomarcador de exposição em detrimento de outro são a sua menor volatilidade ou melhor estabilidade, ou a sua responsabilidade direta na ocorrência de efeitos críticos.

Com igual desempenho na avaliação da exposição e se o metabolito for específico do agente químico em causa, recomenda-se que seja dada preferência à medição do metabolito em vez da medição do composto de origem se:

- a toxicidade ocorrer após a ativação metabólica, e/ou
- existir um risco real de contaminação durante a amostragem, e/ou
- o agente químico for instável ou volátil.

A escolha da matriz também tem influência — a substância inalterada é frequentemente medida no sangue ou no ar exalado, ao passo que a urina é mais suscetível de conter metabolitos.

A amostragem é uma etapa crítica e deve ser estabelecido um procedimento para evitar a contaminação das amostras (por exemplo, descontaminação/lavagem das mãos e mudança de roupa de trabalho para roupa de rua) e para efetuar todas as amostragens de forma normalizada numa área não contaminada.

Amostragem

Na amostragem podem ser utilizadas diferentes estratégias/protocolos. Em geral, os tempos de recolha de amostras recomendados são concebidos para se adaptarem aos padrões de trabalho de rotina, pelo que, por exemplo, uma amostra pode ser recolhida em períodos de pausa ou no final do trabalho (por vezes, perto do final da semana ou do regime de turnos).

▪ Tempo de recolha de amostras

Uma vez que a concentração de algumas substâncias pode mudar rapidamente, o tempo de recolha do espécime é muito importante e deve ser registado. Os tempos de recolha de amostras são determinados pelos tempos de retenção da substância química no corpo humano. As medições são efetuadas em amostras de ar expirado, urina, sangue ou cabelo, ou em qualquer combinação destes elementos, dependendo das propriedades da substância que está a ser monitorizada.

Igualmente importante, a taxa de eliminação costuma ser representada pelo termo semivida, definido como o tempo necessário para que a quantidade de biomarcador num determinado tipo de amostra

diminua para metade do nível inicial. Mais uma vez, este é um parâmetro específico de cada substância e pode variar consideravelmente, entre alguns minutos e meses ou anos. O conhecimento da semivida determina em grande medida o tempo ótimo de recolha da amostra. As semividas extremamente curtas podem tornar a biomonitorização impraticável, uma vez que os biomarcadores são eliminados muito rapidamente. À medida que a semivida aumenta, pode ser aconselhável recolher a amostra logo após o fim da exposição (por exemplo, no prazo de uma hora). Para muitas substâncias, a semivida permite a recolha de amostras no final do turno.

A maior parte de uma dose absorvida (97 %) é eliminada após cinco semividas, pelo que, para substâncias com uma semivida ligeiramente mais longa, pode haver uma acumulação ao longo de dias consecutivos de exposição, podendo ser adequado recolher amostras no final da semana (ou de um regime de turnos consecutivos).

No caso das substâncias de semivida muito longa, a acumulação torna-se mais óbvia. Essas substâncias são descritas como bioacumuláveis ou persistentes. Hoje em dia, as substâncias químicas altamente persistentes não são utilizadas em larga escala devido aos seus efeitos no ambiente, pelo que, sempre que possível, são substituídas por compostos de semivida mais curta. Contudo, muitos elementos inorgânicos (metais e metalóides) têm semividas longas. Nestes casos, o tempo de recolha de amostras torna-se menos crítico, uma vez que a amostra refletirá a exposição combinada ao longo de várias semanas, meses ou mesmo anos. Nesse caso, pode considerar-se que é melhor começar pelo estabelecimento de uma base de referência, por exemplo, através da recolha de amostras antes do turno. No entanto, há que ter em conta que estas substâncias persistentes levarão muito tempo a diminuir após o fim da exposição.

A semivida pode ser um conceito difícil, pelo que é importante seguir os conselhos de um especialista, caso contrário, os resultados podem ser enganadores.

▪ **Aceitabilidade da amostra para amostras de urina**

Alguns valores de orientação para a biomonitorização de produtos químicos, cuja concentração depende dos níveis de produção de urina, são expressos em relação à concentração de creatinina para corrigir as diluições variáveis da substância de interesse em amostras pontuais, uma vez que a concentração de urina pode variar muito devido a alterações na ingestão e perda de fluidos, através da transpiração, por exemplo. As amostras devem ter uma concentração de creatinina de $>0,3\text{g/L}$ e $<3,0\text{g/L}$ ou uma gravidade específica de $>1,010$ e $<1,030$. As amostras não abrangidas por estas gamas devem ser descartadas, uma vez que as amostras de urina muito diluídas ou muito concentradas não são normalmente adequadas para monitorização.

Autor: Elke Schneider — Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho (EU-OSHA).

O presente guia foi elaborado na Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho (EU-OSHA) com base nos documentos de orientação existentes.

Nem a Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho nem qualquer pessoa que aja em nome da Agência assumem responsabilidade por eventuais utilizações das informações.

© Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho, 2025

Reprodução autorizada mediante indicação da fonte.

A utilização ou reprodução de fotografias ou de outros materiais não protegidos por direitos de autor da Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho deve ser autorizada diretamente pelos titulares dos direitos de autor.