

Aula 07

Ministério do Trabalho (Auditor Fiscal do Trabalho - AFT) Legislação do Trabalho - 2023 (Pré-Edital)

Autor:

Mara Camisassa

28 de Janeiro de 2023

Sumário

NR9 – AVALIAÇÃO E CONTROLE DAS EXPOSIÇÕES OCUPACIONAIS A AGENTES FÍSICOS, QUÍMICOS E BIOLÓGICOS	2
1 – Apresentação	2
2 – Objetivo	3
3 - Campo de Aplicação	7
4 - Identificação das Exposições Ocupacionais aos Agentes Físicos, Químicos e Biológicos	7
5 - Avaliação das Exposições Ocupacionais aos Agentes Físicos, Químicos e Biológicos	10
6 - Medidas de Prevenção e Controle das Exposições Ocupacionais aos Agentes Físicos, Químicos e Biológicos	12
7 - Disposições Transitórias	13
8 - Anexo 1 - Vibração	14
9 - Anexo 2 - Exposição Ocupacional ao Benzeno em Postos Revendedores de Combustíveis	18
10 - Anexo 3 - Calor	21
11 – Lista de questões	34
12 – Gabarito	38
13 – Questões Comentadas	39



NR9 – AVALIAÇÃO E CONTROLE DAS EXPOSIÇÕES OCUPACIONAIS A AGENTES FÍSICOS, QUÍMICOS E BIOLÓGICOS

Redação dada pela PORTARIA MTP n.º 426, de 07 de setembro de 2021

1 – Apresentação

Olá pessoal! Nesta aula veremos a NR9 – Avaliação e controle das exposições ocupacionais a agentes químicos, físicos e biológicos.

A NR9 é uma norma de higiene ocupacional. Segundo a Associação Brasileira de Higienistas Ocupacionais (ABHO):

Higiene Ocupacional é a **ciência e arte** dedicada ao estudo e ao gerenciamento das exposições ocupacionais aos agentes físicos, químicos e biológicos, por meio de ações de **antecipação, reconhecimento, avaliação e controle** das condições e locais de trabalho, visando à preservação da saúde e bem-estar dos trabalhadores, considerando ainda o meio ambiente e a comunidade. (grifos acrescentados)

Vemos então, que Higiene Ocupacional é ciência e arte!

Ciência, porque existem uma série de procedimentos, técnicas, metodologias, estratégias de amostragem e análises estatísticas que devem ser seguidos para que o estudo e gerenciamento das exposições sejam realizados da forma correta e retratem as exposições dos trabalhadores aos agentes físicos, químicos e biológicos existentes no ambiente de trabalho.

É também **arte**, pois todos estes procedimentos, técnicas, etc devem ser precedidos de observação, análise e estudos cuidadosos do ambiente de trabalho, dos processos e produtos envolvidos, dos modos operatórios dos trabalhadores e de vários outros fatores que possam interferir de alguma forma na exposição dos trabalhadores aos agentes físicos, químicos e biológicos. Para isso, o profissional responsável deve usar de toda sua experiência e também **intuição!**

Já destaco que a norma não determina expressamente qual deve ser a qualificação deste profissional responsável pela avaliação e controle das exposições ocupacionais, porém, na prática, é importante que tenha conhecimentos de higiene ocupacional e segurança do trabalho.



Vejam também que constam como processos da higiene ocupacional as ações de **antecipação, reconhecimento, avaliação e controle** dos riscos. As ações de **antecipação e reconhecimento** dos riscos são aquelas previstas na NR1 - Disposições Gerais e Gerenciamento dos Riscos Ocupacionais. A NR9 trata, portanto, como indicado no seu título, das outras duas ações que integram a higiene ocupacional, quais sejam, a **avaliação e o controle**.

Além do texto geral, a norma contém três anexos que também serão estudados nesta aula:

Anexo 1: Vibração

Anexo 2: Exposição ao Benzeno em Postos de Combustíveis

Anexo 3: Calor¹

2 – Objetivo

A NR9 tem dois objetivos principais:

- Estabelecer os requisitos para a avaliação das exposições ocupacionais a agentes físicos, químicos e biológicos quando identificados no Programa de Gerenciamento de Riscos - PGR previsto na NR1;
- Subsidiar o PGR - Programa de Gerenciamento de Riscos (lembra da NR1?) quanto às medidas de prevenção para os riscos ocupacionais.

Para entendermos estes dois objetivos, antes devemos conhecer o significado da expressão exposição ocupacional e também os conceitos de agentes físicos, químicos e biológicos.

➤ Exposição Ocupacional

Na higiene do trabalho **exposição ocupacional** pode ser definida como o contato de um agente químico, físico ou biológico com uma porta de entrada do organismo do trabalhador (ärup et al.; log e Quinlan 2001; AIHA 2011).

As citadas portas de entrada correspondem a um tecido ou órgão por onde um agente ambiental penetra em um organismo, podendo ocasionar doença (Ministério do Trabalho e Emprego 2008)².

➤ Agente biológico

¹ O Anexo 3 – Calor é uma das recentes alterações da norma e por este motivo acho que são grandes as chances de seu conteúdo ser cobrado nos próximos concursos!

² FUNDACENTRO. Consulta pública. Estudo sobre agentes biológicos.2019.



Agentes biológicos são microrganismos, parasitas ou materiais originados de organismos que, em função de sua natureza e do tipo de exposição, são capazes de acarretar lesão ou agravo à saúde do trabalhador.

Exemplos: bactéria *Bacillus anthracis*, vírus linfotrópico da célula T humana, príon agente de doença de Creutzfeldt-Jakob, fungo *Coccidioides immitis*.

➤ Agente físico

Agentes físicos são qualquer forma de energia que, em função de sua natureza, intensidade e exposição são capazes de causar lesão ou agravo à saúde do trabalhador³.

Exemplos: ruído, vibrações, pressões anormais, temperaturas extremas, radiações ionizantes, radiações não ionizantes.

➤ Agente químico

Agentes químicos são substâncias químicas, por si só, ou em misturas, quer seja em seu estado natural, quer seja produzida, utilizada ou gerada no processo de trabalho, que em função de sua natureza, concentração e exposição, é capaz de causar lesão ou agravo à saúde do trabalhador.

Exemplos: fumos de cádmio, poeira mineral contendo sílica cristalina, vapores de tolueno, névoas de ácido sulfúrico.

Chamo a atenção do aluno para o seguinte: fumos, poeiras, névoas, neblinas, gases e vapores não são agentes químicos!! e sim, sua forma de apresentação, ou seja, a forma como os agentes químicos (por ex sílica, tolueno, ácido sulfúrico, etc) se incorporam ao ar ambiente. Mas infelizmente, algumas bancas de concurso ignoram este detalhe importante e consideram vapores, poeiras, etc, como sendo agentes químicos.

³ A norma determina que *critérios sobre iluminação, conforto térmico e conforto acústico da NR-17 não constituem agente físico para fins da NR-09*. Esta redação não ajuda muito, né?!... O elaborador da norma quis dizer que não há necessidade de avaliação e controle de iluminação, calor, frio e ruído como consta na NR9 quando estes agentes forem analisados para fins de conforto, conforme as determinações da NR17.



As fotos a seguir mostram as graves consequências sofridas por trabalhadores expostos a alguns dos agentes físicos descritos anteriormente⁴:



Agente físico: Radiação ultravioleta

“Epitelioma basocelular em trabalhador rural. O tumor apresenta seis anos de evolução. A exposição à radiação solar é considerada o principal agente cancerígeno. Proteção adequada, chapéu, touca de tecido e vestuários adequados são importantes fatores de proteção.”



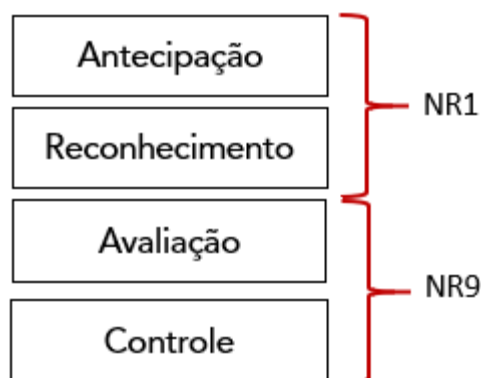
Agente químico: Cimento: “Dermatite irritativa de contato (DIC) em servente de pedreiro. O contato da massa úmida de cimento no dorso dos pés causou irritação com posterior infecção secundária. O uso de chinelos nesta atividade facilita o contato e o aparecimento da dermatose”.

Vamos agora entender melhor os dois objetivos da norma apresentados anteriormente:

⁴ Fonte: Dermatoses Ocupacionais, Dr. Salim Amed Ali / Ministério do Trabalho e Emprego/ Fundacentro

- Estabelecer os requisitos para a avaliação das exposições ocupacionais a agentes físicos, químicos e biológicos quando identificados no Programa de Gerenciamento de Riscos - PGR previsto na NR1;

Vejam que a NR9 parte do pressuposto que os riscos já foram identificados e reconhecidos! Agora há que se avaliar e controlar estes mesmos riscos. Vejam também a importância da identificação e reconhecimento dos riscos no PGR (NR1): risco não identificado/reconhecido não será controlado! A figura a seguir ilustra bem:



Neste sentido, sempre que for constatada a exposição ocupacional a qualquer agente físico, químico e biológico identificado no PGR, esta exposição deverá ser avaliada, ou seja, deverá ser verificado se esta exposição poderá provocar algum dano à saúde do trabalhador. E a norma estabelece, então, os parâmetros de realização desta avaliação. E aqui chamo a atenção para o seguinte: o termo avaliação no contexto da higiene ocupacional não significa necessariamente medir, ou seja, fazer uma avaliação quantitativa da intensidade ou concentração do agente. Neste caso, o termo avaliação tem muito mais um sentido de juízo.

Veremos este conceito com mais detalhes no item 5 desta aula. Mas já adiantando, não se trata aqui somente da avaliação quantitativa (aquela na qual são realizadas *medições da concentração ou intensidade do agente*), mas também e prioritariamente, de avaliações *qualitativas e/ou semi-quantitativas*. Destaco também que cada agente físico, químico e biológico tem suas peculiaridades e especificidades, o que nos leva a avaliações específicas para cada um deles.

- Subsidiar o PGR quanto às medidas de prevenção para os riscos ocupacionais.

Caso o resultado das avaliações indique exposição com consequente dano ou agravo à saúde do trabalhador, o empregador deverá adotar medidas de prevenção com o objetivo de eliminar ou reduzir os riscos para os menores níveis que for possível.



3 - Campo de Aplicação

As medidas de prevenção estabelecidas na NR9 se aplicam onde houver exposições ocupacionais aos agentes físicos, químicos e biológicos. A abrangência e profundidade destas medidas dependem das características das exposições e das necessidades de controle. Isso significa que, em geral, quanto mais complexo for processo produtivo, mais aprofundadas serão estas medidas. Destaco entretanto, que algumas vezes a simples substituição de um produto já é uma medida de prevenção!, por exemplo, substituição de tinta à base de solvente por tinta à base água.

As medidas de prevenção se referem às chamadas proteções coletivas, ou ainda, às medidas de ordem geral, como consta no art. 160 da CLT:

Art. 166 - A empresa é obrigada a fornecer aos empregados, gratuitamente, equipamento de proteção individual adequado ao risco e em perfeito estado de conservação e funcionamento, sempre que as medidas de ordem geral não ofereçam completa proteção contra os riscos de acidentes e danos à saúde dos empregados. (grifo acrescentado)

Muito importante esclarecer que a NR9 e seus anexos devem ser utilizados para fins de prevenção e controle dos riscos ocupacionais causados por agentes físicos, químicos e biológicos, e não para fins de caracterização de insalubridade ou periculosidade!

Para caracterização de atividades ou operações insalubres ou perigosas, devem ser aplicadas as disposições previstas na NR-15 - Atividades e operações insalubres e NR-16 - Atividades e operações perigosas.

4 - Identificação das Exposições Ocupacionais aos Agentes Físicos, Químicos e Biológicos

Para que um risco seja avaliado é preciso que este risco seja antes identificado, certo? Isso quer dizer que a identificação das exposições ocupacionais aos agentes físicos, químicos e biológicos é a etapa que antecede a avaliação dos riscos. Esta identificação deverá considerar todos os fatores, aspectos ou circunstâncias relacionadas à exposição tais como:

a) descrição das atividades;

As atividades devem ser detalhadamente analisadas e descritas. Ainda que dois trabalhadores realizem a mesma atividade, é possível que as exposições variem em função do modo operatório ou ainda do turno em que a atividade é realizada.

b) identificação do agente e formas de exposição;

Os agentes devem ser identificados de forma inequívoca, em especial no que se refere a agentes químicos e biológicos. Isso significa que não basta identificá-los somente como "agente químico" ou "agente biológico". Como vimos na definição destes agentes, é necessário descrever, no caso dos agentes químicos, sua forma de apresentação (poeiras, fumos, névoas, neblinas, gases ou vapores) e no caso de agentes biológicos não basta identificar o gênero como parasitas, fungos ou bactérias. Mas sim, identificando sua espécie, por exemplo, *parasita Echinococcus multilocularis* ou ainda *virus do papiloma humano*.

E no caso de agentes físicos esta identificação também é importante, por exemplo, no caso de ruído, se ruído contínuo/intermitente ou ruído de impacto. E radiações, se ionizantes ou não ionizantes.

c) possíveis lesões ou agravos à saúde relacionados às exposições identificadas;

Para cada tipo de exposição deve ser identificada(as) as correspondentes lesões ou danos à saúde. Para isso podem ser consultadas diversas fontes como a literatura técnica ou ainda dados de adoecimento disponíveis na empresa.

d) fatores determinantes da exposição;

Neste campo devem ser identificados fatores caracterizadores dos cenários de exposição, como umidade elevada, temperaturas extremas, elevada concentração de poeira e até mesmo fatores organizacionais como turnos, jornadas excessivas ou layout e outros fatores que tenham impacto na exposição. No caso de agentes biológicos, verificar também como se dá a transmissão. Da mesma forma, exposições de curta duração devem ser diferenciadas das exposições repetidas e prolongadas no tempo. Ou seja, devem ser considerados todos os fatores ou circunstâncias que contribuem para a exposição - são os chamados fatores determinantes da exposição.

e) medidas de prevenção já existentes; e



Identificação das medidas de controle dos riscos que já tenham sido adotadas pela empresa. Vejam que não se trata aqui da **verificação** se as medidas são eficazes no controle do risco, mas sim apenas da sua identificação.

f) identificação dos grupos de trabalhadores expostos.

Aqui temos a identificação de trabalhadores que experimentem a mesma exposição para determinação dos grupos de exposição similar - GES (ou grupos homogêneos de exposição - GHE). Muito importante o entendimento deste item! É possível que dois trabalhadores que exerçam a mesma função estejam expostos ao mesmo risco, mas não à mesma exposição!

Explico: considere dois trabalhadores que realizem a manutenção de máquinas em ambiente com ruído excessivo. Ambos estão expostos ao ruído. Porém um deles utiliza agentes químicos ototóxicos durante a atividade manutenção. Sabemos que agentes químicos ototóxicos podem provocar perda auditiva mesmo se o trabalhador não estiver exposto a ruído, ou ainda, podem **potencializar a instalação da perda auditiva**. Neste caso, é possível que estes dois trabalhadores façam parte de GES diferentes. É possível também que o GES possua apenas um único trabalhador. Importante também considerar a exposição em termos de duração, frequência e intensidade.

Exposições irrelevantes ou triviais podem ser desconsideradas, como por exemplo⁵:

- Exposições similares àquelas que ocorrem fora do local de trabalho;
- Exposições a agentes classificados como não perigosos ou com baixo potencial de causar danos (por exemplo, agentes químicos não tóxicos ou agentes biológicos classificados como Classe de risco 1 segundo NR32);
- Exposições que podem ser prevenidas ou controladas com medidas gerais de segurança, higiene, conforto e bem-estar, como por exemplo, orientações de proibição de comer no ambiente de trabalho. Ou ainda, exposições a ruído ou calor que têm impacto apenas nas condições de conforto acústico ou térmico, respectivamente.

⁵ Fundacentro, Live NR9 disponível em:
https://www.youtube.com/watch?v=4vqDEANIMP4&ab_channel=ENITEscolaNacionaldaInspe%C3%A7%C3%A3oTrabalho



5 - Avaliação das Exposições Ocupacionais aos Agentes Físicos, Químicos e Biológicos

Como vimos anteriormente, o termo avaliação no contexto da higiene ocupacional não significa necessariamente medir, ou seja, fazer uma avaliação quantitativa da intensidade ou concentração do agente. Neste caso, o termo avaliação tem muito mais um sentido de juízo se a exposição é:

- aceitável: quando não há necessidade de adoção de medidas de controle; deve-se manter as condições e realizar o monitoramento periódico;
- incerta: não há dados suficientes para um juízo; são necessárias avaliações mais pormenorizadas ou aprofundadas como avaliações semi-quantitativas (utilizando por exemplo, a analogia com outras situações semelhantes ou ainda modelagem de dados⁶) ou quantitativas (comparação com limites de exposição);
- inaceitável: quando há exigência da adoção imediata de medidas de controle.

Lembro que, sempre que houver mudanças nos processos produtivos, layouts, jornadas, que possam ter impacto nas exposições, as avaliações devem ser revistas.

Uma vez realizada identificação das exposições (item anterior), deverá então, ser realizada a correspondente avaliação, que se inicia com uma análise preliminar das atividades de trabalho e também destes dados já disponíveis relativos aos agentes físicos, químicos e biológicos.

Inicialmente, esta análise preliminar tem uma abordagem qualitativa. Não se trata aqui de uma avaliação quantitativa. O objetivo desta análise preliminar é identificar se há necessidade de adoção imediata de medidas de prevenção ou de realização de avaliações qualitativas com uma abordagem mais pragmática ou, quando aplicáveis, de avaliações quantitativas. Muitas vezes a própria organização já possui dados disponíveis que lhe permitem esta tomada de decisão.

Por exemplo, considere um ambiente ruidoso, com ruído excessivo, onde não se consegue nem conversar com alguém próximo. Está claro que alguma medida deve ser tomada imediatamente para reduzir o ruído!! não será necessária mais nenhuma outra avaliação, pois foi verificado (há uma percepção concreta!) que os níveis de pressão sonora no ambiente estão muito elevados. Deverão, então, ser adotadas medidas para eliminar ou reduzir a intensidade do ruído a níveis aceitáveis, ou o mais reduzido possível, como por exemplo, a segregação ou enclausuramento da fonte geradora. Vejam que esta análise

⁶ Existem vários aplicativos que já fazem esta modelagem mas este assunto foge do escopo da nossa aula!



preliminar é básica mesmo, e baseada no principalmente no estudo e observação do ambiente de trabalho.

Caso a análise preliminar ou os resultados das avaliações qualitativas ou semi-quantitativas realizadas não tenham fornecido dados suficientes para a tomada de decisão, serão necessárias avaliações ainda mais aprofundadas como as avaliações quantitativas. Destaco porém, que não existe um receita de bolo quando se trata de higiene ocupacional !!!! É possível que seja identificada a necessidade de realização de avaliações quantitativas logo após a análise preliminar! Tudo vai depender das circunstâncias das exposições e do julgamento do profissional responsável.

A avaliação quantitativa das exposições ocupacionais aos agentes físicos, químicos e biológicos, quando necessária, deverá ser realizada para:

- a) comprovar o controle da exposição ocupacional aos agentes identificados;
- b) dimensionar a exposição ocupacional dos grupos de trabalhadores;
- c) subsidiar o equacionamento das medidas de prevenção: a avaliação quantitativa pode ser necessária para a definição dos parâmetros dos projetos das medidas de controle. Por exemplo, caso se decida pelo enclausuramento de uma fonte geradora de ruído, será necessária a identificação das características do ruído como intensidade e frequência para seleção do material fonoabsorvente a ser utilizado.

A avaliação quantitativa deve ser representativa da exposição ocupacional. Isso significa que as avaliações devem ser realizadas em dias normais de trabalho, com a obtenção de amostras aleatórias com tratamento estatístico. Por exemplo, as avaliações não devem ser feitas durante uma parada para manutenção, claro! Além disso, os resultados obtidos devem ser incorporados ao PGR.

A avaliação quantitativa também deve considerar aspectos organizacionais (como por exemplo, turnos de trabalho, turnos noturnos e leiautes) e condições ambientais (por exemplo, ambientes com temperatura ou umidade elevada, ou elevada concentração de poeira) que envolvam o trabalhador no exercício das suas atividades. A realização de avaliações quantitativas deve ser registrada pela organização, conforme os aspectos específicos constantes nos Anexos da NR9.

Avaliações Quantitativas: quando realizar?



Devemos lembrar também que as exposições ambientais não são fixas, elas têm uma grande variabilidade no tempo, o que significa ser necessário que a organização adote ações de monitoramento ambiental periódico.

6 - Medidas de Prevenção e Controle das Exposições Ocupacionais aos Agentes Físicos, Químicos e Biológicos

As medidas de prevenção e controle das exposições ocupacionais referentes a cada agente físico, químico e biológico estão estabelecidas nos Anexos da NR9. Estas medidas são as chamadas medidas de proteção coletiva, ou numa expressão mais adequada, medidas de controle ou medidas de engenharia. Podem ser desde uma mera alteração de leiaute, por exemplo, alteração do local de instalação de máquina que é fonte geradora de ruído ou o enclausuramento do ambiente ruidoso utilizando-se material fonoabsorvente, como exemplificado anteriormente. Destaco que novas práticas, programas ou quaisquer ações que têm o objetivo de eliminação ou controle do agente ou ainda a interrupção de sua trajetória, reduzindo as exposições, são consideradas medidas de controle.

O empregador deve adotar as medidas necessárias para a eliminação ou o controle das exposições ocupacionais relacionadas aos agentes físicos, químicos e biológicos, de acordo com os critérios estabelecidos nos Anexos da norma, em conformidade com o PGR. Manter as exposições sob controle significa manter a intensidade ou concentração dos agentes nos menores níveis possíveis.

As medidas de prevenção e controle das exposições ocupacionais integram os controles dos riscos do PGR e devem ser incorporados ao Plano de Ação. Devemos lembrar que as ações de higiene ocupacional visam a melhoria contínua do ambiente de trabalho.

7 - Disposições Transitórias

A NR9 ganhará novos anexos, cada um relacionado a um determinado agente físico, químico ou biológico. Nestes anexos constarão as respectivas medidas de prevenção. Até agora, foram publicados apenas três anexos. Enquanto não forem estabelecidos os demais anexos, devem ser adotados para fins de medidas de prevenção:

- a) os **critérios e limites de tolerância constantes na NR15 e seus anexos**: nos casos de agentes que não possuam o respectivo limite de tolerância na NR15 e anexos, deverão ser utilizados como referência para a adoção de medidas de prevenção os limites previstos pela American Conference of Governmental Industrial Hygienists - ACGIH;
- b) como **nível de ação para agentes químicos**, a metade⁷ do respectivo limite de tolerância;
- c) como **nível de ação para o agente físico ruído**, a metade da dose.

Nível de ação é o valor acima do qual devem ser implementadas ações de controle sistemático de forma a minimizar a probabilidade de que as exposições ocupacionais ultrapassem os limites de exposição.

Em outras palavras, isso significa que, quando a **concentração de um agente químico** ou a **intensidade de um agente físico** ultrapassar o valor correspondente ao nível de ação daquele agente, a empresa deverá imediatamente adotar **medidas de controle** com o objetivo de evitar que a correspondente concentração ou intensidade excedam o limite de exposição.

Dentre estas ações, destaco o **monitoramento periódico das exposições**, a inspeção e reavaliação das medidas de controle eventualmente já adotadas, o controle médico por meio dos exames médicos, o controle biológico da exposição (NR7), dentre outras.

A norma não define qual deve ser a periodicidade do **monitoramento**, pois esta depende de vários fatores, como o próprio nível de exposição, os possíveis danos decorrentes da exposição, ou seja, da gravidade das lesões, dentre vários outros.

Metaforicamente, podemos entender que concentrações ou intensidades abaixo do nível de ação correspondem ao **sinal verde**; acima do nível de ação, **sinal amarelo**, e acima do limite de tolerância, **sinal vermelho**!

⁷ Temos aqui uma generalização que pode ser prejudicial ao trabalhador, determinando que, para todos os agentes químicos, o nível de ação é de 50% do respectivo limite de tolerância: ora, uma coisa é a exposição do trabalhador a poeira de sílica na fração respirável, a uma concentração de 50% do LT, o que é substancialmente perigoso, podendo provocar silicose no caso de exposição continuada. Outra coisa, é a exposição do trabalhador a outro tipo de particulado não tóxico, também a uma concentração de 50% do LT, o que pode representar um risco bem mais reduzido de instalação de algum dano à saúde.



Quando a exposição ultrapassa o Limite de Exposição⁸ haverá a **probabilidade** de ocorrência de um dano à saúde.

Nem todas as substâncias químicas têm limites de tolerância!! Segundo Gilmar Trivelato, pesquisador da Fundacentro, estima-se que existem **mais de 25.000**⁹ substâncias químicas em uso nas indústrias em geral. E **menos de 1.000** substâncias têm limites de exposição ocupacional já definidos pelas diversas entidades internacionais de higiene ocupacional. Para vocês terem uma ideia, o Anexo 11 da NR15 apresenta **menos de 200 (duzentas!) substâncias** e respectivos limites de exposição.

Claro que para os agentes sem o correspondente limite de tolerância, não há como fazer uma avaliação quantitativa. Neste caso, a organização deve se valer de avaliações qualitativas ou outras abordagens pragmáticas de avaliação da exposição.

8 - Anexo 1 - Vibração

O objetivo deste anexo é estabelecer as medidas de prevenção das doenças decorrentes das atividades com vibração, que devem ser adotadas pelos empregadores.

*Vibrações são **ondas mecânicas** (agentes físicos) às quais os trabalhadores podem estar expostos em diversas atividades. As vibrações são classificadas em:*

- **Vibrações de Corpo Inteiro (VCI)**, presentes em atividades realizadas, por exemplo, pelos motoristas de ônibus, maquinistas, operadores de tratores, dentre outras.
- **Vibrações de mãos e braços (VMB)**, presentes em atividades realizadas com lixadeiras, esmerilhadeiras, parafusadeiras, marteletes, serra circular, dentre outras ferramentas vibratórias, sejam estacionárias ou manuais.

Dependendo do tempo de exposição, da susceptibilidade do trabalhador dentre diversos outros fatores, a exposição à vibrações pode causar efeitos adversos à saúde como distúrbios circulatórios, distúrbios sensoriais e motores e também distúrbios musculoesqueléticos.

⁸ Os limites de exposição são estabelecidos em função dos danos à saúde contra os quais se pretende proteger.

⁹ Fundacentro, Live NR9 disponível em:

https://www.youtube.com/watch?v=4vqQDEANIMP4&ab_channel=ENITEscolaNacionaldaInspe%C3%A7%C3%A3oTrabalho



A norma determina que, sempre que houver a presença de vibrações nas atividades realizadas pelos trabalhadores, seja de corpo inteiro ou de mãos e braços, a empresa deverá eliminar o risco delas decorrentes. Somente nos casos onde comprovadamente não houver tecnologia disponível, deverão ser adotadas medidas de redução dos riscos, reduzindo-os aos menores níveis possíveis. Tanto as medidas de eliminação quanto as de redução do risco devem considerar os diversos fatores envolvidos na tarefa, priorizando os aspectos posturais e de esforço físico.

A unidade de medida da vibração é o m/s^2 (metro por segundo ao quadrado).

A norma não determina os procedimentos ou a metodologia de medição da vibração, remetendo este tema às Normas de Higiene Ocupacional (NHO) publicadas pela Fundacentro.

Além das obrigações dos empregadores, a norma também estabelece **obrigações para os fabricantes** de ferramentas manuais vibratórias que produzam acelerações superiores a $2,5 \text{ m/s}^2$ nas mãos dos operadores. Neste caso, os respectivos fabricantes nas especificações técnicas a vibração emitida pelas mesmas, indicando as normas de ensaio que foram utilizadas para a medição.

Avaliação Preliminar da Exposição

As medidas preventivas e corretivas a serem adotadas pelo empregador devem ser baseadas em avaliação preliminar de riscos, que por sua vez deve ter como referência o reconhecimento e a avaliação dos riscos. Trata-se aqui de avaliação qualitativa, com o objetivo de eliminar ou reduzir os riscos. Somente no caso de a avaliação preliminar não ser suficiente para permitir a tomada de decisão quanto à necessidade de implantação de medidas preventivas e corretivas, ou seja, quando houver incerteza sobre a aceitabilidade da condição de exposição analisada deverá ser realizada avaliação quantitativa.

Também devem ser considerados na adoção das medidas preventivas e corretivas:

- a) ambientes de trabalho, processos, operações e condições de exposição;
- b) características das máquinas, veículos, ferramentas ou equipamentos de trabalho;
- c) informações fornecidas por fabricantes sobre os níveis de vibração gerados por ferramentas, veículos, máquinas ou equipamentos envolvidos na exposição, quando disponíveis;
- d) condições de uso e estado de conservação de veículos, máquinas, equipamentos e ferramentas, incluindo componentes ou dispositivos de isolamento e amortecimento que interfiram na exposição de operadores ou condutores;
- e) características da superfície de circulação, cargas transportadas e velocidades de operação, no caso de VCI;
- f) estimativa de tempo efetivo de exposição diária;



- g) constatação de condições específicas de trabalho que possam contribuir para o agravamento dos efeitos decorrentes da exposição;
- h) esforços físicos e aspectos posturais;
- i) dados de **exposição ocupacional** existentes;
- j) informações ou registros relacionados a queixas e antecedentes médicos relacionados aos trabalhadores expostos.

Avaliação Quantitativa da Exposição

A norma determina que a avaliação quantitativa seja representativa da exposição, ou seja, deve abordar o trabalhador no exercício de suas funções, abrangendo tanto aspectos organizacionais quanto ambientais.

São estabelecidos os seguintes níveis de ação e limites de tolerância referentes à exposição diária (jornada de oito horas):

	VCI	VMB
Nível de ação (m/s^2)	0,5	2,5
Limite de tolerância (m/s^2)	1,1	5

O limite de exposição ocupacional diária à vibração de corpo inteiro corresponde também deve considerar o valor da dose de vibração resultante (VDVR) de 21,0 m/s^2 .

As medidas de caráter preventivo devem ser adotadas sempre que a exposição ocupacional for superior ao nível de ação, independentemente do uso de equipamentos de proteção individual.

Já as medidas de caráter corretivo deverão ser adotadas sempre que a exposição ocupacional ultrapassar o limite de exposição, independentemente do uso de equipamentos de proteção individual.

Medidas Preventivas

A norma apresenta uma lista não exaustiva de medidas de caráter preventivo. Isso significa que, além daquelas indicadas, outras medidas que possam ser consideradas necessárias ou recomendáveis em função das particularidades de cada condição de trabalho também devem ser adotadas.

Segundo o item 5.5, as medidas preventivas devem contemplar:

- A) Avaliação periódica da exposição;

- B) Orientação dos trabalhadores quanto aos riscos decorrentes da exposição à vibração e à utilização adequada dos equipamentos de trabalho, bem como quanto ao direito de comunicar aos seus superiores sobre níveis anormais de vibração observados durante suas atividades;
- C) Vigilância da saúde dos trabalhadores focada nos efeitos da exposição à vibração;
- D) Adoção de procedimentos e métodos de trabalho alternativos que permitam reduzir a exposição a vibrações mecânicas.

Medidas Corretivas

A norma também apresenta uma lista não exaustiva de medidas de caráter corretivo. Isso significa que, além daquelas indicadas, outras medidas que possam ser consideradas necessárias ou recomendáveis em função das particularidades de cada condição de trabalho também devem ser adotadas.

Segundo o item 5.2 as medidas corretivas devem contemplar, no mínimo, uma das medidas abaixo, obedecida a hierarquia prevista na NR9:

- A) No caso de exposição às VMB, modificação do processo ou da operação de trabalho, podendo envolver:
 - a substituição de ferramentas e acessórios;
 - a reformulação ou a reorganização de bancadas e postos de trabalho;
 - a alteração das rotinas ou dos procedimentos de trabalho;
 - a adequação do tipo de ferramenta, do acessório utilizado e das velocidades operacionais;
- B) No caso de exposição às VCI, modificação do processo ou da operação de trabalho, podendo envolver:
 - o reprojeto de plataformas de trabalho;
 - a reformulação, a reorganização ou a alteração das rotinas ou dos procedimentos e organização do trabalho;
 - a adequação de veículos utilizados, especialmente pela adoção de assentos anti vibratórios;
 - a melhoria das condições e das características dos pisos e pavimentos utilizados para circulação das máquinas e dos veículos;
- C) Redução do tempo e da intensidade de exposição diária à vibração;
- D) Alternância de atividades ou operações que gerem exposições a níveis mais elevados de vibração com outras que não apresentem exposições ou impliquem exposições a menores níveis.



9 - Anexo 2 - Exposição Ocupacional ao Benzeno em Postos Revendedores de Combustíveis

O Anexo 2 da NR9 foi publicado pela Portaria 1.109 de 21 de setembro de 2016 e tem por objetivo definir os requisitos mínimos de segurança e saúde no trabalho para as atividades nas quais os trabalhadores de Postos Revendedores de Combustíveis - PRC estejam expostos a benzeno.

É considerado Posto Revendedor de Combustível contendo Benzeno o estabelecimento localizado em terra firme que revende, a varejo, combustíveis automotivos e abastece tanque de consumo dos veículos automotores terrestres ou em embalagens certificadas pelo INMETRO.

Dentre os direitos dos trabalhadores expressos na redação deste anexo, está o de serem informados sobre os riscos potenciais de exposição ao benzeno que possam afetar sua segurança e saúde, bem como as medidas preventivas necessárias.

Segundo este anexo, o conteúdo do treinamento dado aos membros da CIPA ou designado nos PRC que operem com combustíveis líquidos contendo benzeno deve enfatizar informações sobre os riscos da exposição ocupacional a essa substância, assim como as medidas preventivas.

Capacitação

Os trabalhadores que exerçam suas atividades com risco de exposição ocupacional ao benzeno devem receber capacitação com carga horária mínima de 4 (quatro) horas, com o seguinte conteúdo programático:

- A) riscos de exposição ao benzeno e vias de absorção;
- B) conceitos básicos sobre monitoramento ambiental, biológico e de saúde;
- C) sinais e sintomas de intoxicação ocupacional por benzeno;
- D) medidas de prevenção;
- E) procedimentos de emergência;

F) caracterização básica das instalações, atividades de risco e pontos de possíveis emissões de benzeno;

A capacitação deve dar ênfase na identificação das situações de risco de exposição ao benzeno e nas medidas de prevenção nas atividades de maior risco listadas a seguir:

- A) conferência do produto no caminhão-tanque no ato do descarregamento;
- B) coleta de amostras no caminhão-tanque com amostrador específico;
- C) medição volumétrica de tanque subterrâneo com régua;



- D) estacionamento do caminhão, aterramento e conexão via mangotes aos tanques subterrâneos;
- E) descarregamento de combustíveis para os tanques subterrâneos;
- F) desconexão dos mangotes e retirada do conteúdo residual;
- G) abastecimento de combustível para veículos;
- H) abastecimento de combustíveis em recipientes certificados;
- I) análises físico-químicas para o controle de qualidade dos produtos comercializados;
- J) limpeza de válvulas, bombas e seus compartimentos de contenção de vazamentos;
- K) esgotamento e limpeza de caixas separadoras;
- L) limpeza de caixas de passagem e canaletas;
- M) aferição de bombas de abastecimento;
- N) manutenção operacional de bombas;
- O) manutenção e reforma do sistema de abastecimento subterrâneo de combustível (SASC);
- P) outras operações e atividades passíveis de exposição ao benzeno.

PCMSO dos Postos Revendedores de Combustíveis com Benzeno

O PCMSO dos PRC deve atender o disposto na NR7. Além disso, no caso de trabalhadores que exerçam suas atividades com risco de exposição ocupacional ao benzeno, deverá ser realizado, com frequência mínima semestral, hemograma completo com contagem de plaquetas e reticulócitos, independentemente de outros exames previstos no PCMSO.

Procedimentos operacionais

Os PRC devem possuir procedimentos operacionais específicos para as atividades listadas a seguir, nos quais devem ser informados os riscos da exposição ao benzeno e as medidas de prevenção necessárias:

- A) abastecimento de veículos com combustíveis líquidos contendo benzeno;
- B) limpeza e manutenção operacional de: - reservatório de contenção para tanques (sump de tanque); - reservatório de contenção para bombas (sump de bombas); - canaletas de drenagem; - tanques e tubulações; - caixa separadora de água-óleo (SAO); - caixas de passagem para sistemas eletroeletrônicos; - aferição de bombas.
- C) de emergência em casos de extravazamento de combustíveis líquidos contendo benzeno, atingindo pisos, vestimentas dos trabalhadores e o corpo dos trabalhadores, especialmente os olhos;
- D) medição de tanques com régua e aferição de bombas de combustível líquido contendo benzeno;
- E) recebimento de combustíveis líquidos contendo benzeno, contemplando minimamente: - identificação e qualificação do profissional responsável pela operação; - isolamento da área e



aterramento; - cuidados durante a abertura do tanque; - equipamentos de proteção coletiva e individual; - coleta, análise e armazenamento de amostras; - descarregamento.

→ F) manuseio, acondicionamento e descarte de líquidos e resíduos sólidos contaminados com derivados de petróleo contendo benzeno

Uniformes

O empregador deve fornecer aos trabalhadores de PRC com atividades que impliquem em exposição ocupacional ao benzeno, uniforme e calçados de trabalho adequados aos riscos. A higienização dos uniformes será feita pelo empregador com **frequência mínima semanal.**

O empregador deverá manter à disposição, nos PRC, um conjunto extra de uniforme, para pelo menos 1/3 (um terço) do efetivo dos trabalhadores em atividade expostos a combustíveis líquidos contendo benzeno, a ser disponibilizado em situações nas quais seu uniforme venha a ser contaminado por tais produtos.

Equipamentos de Proteção Individual

Os trabalhadores que realizem, direta ou indiretamente, as atividades críticas listadas a seguir e, inclusive, no caso de atividade de descarga selada devem utilizar equipamento de proteção respiratória de face inteira, com filtro para vapores orgânicos, assim como, equipamentos de proteção para a pele:

- conferência do produto no caminhão-tanque no ato do descarregamento;
- coleta de amostras no caminhão-tanque com amostrador específico;
- medição volumétrica de tanque subterrâneo com régua;
- descarregamento de combustíveis para os tanques subterrâneos;
- desconexão dos mangotes e retirada do conteúdo residual;
- análises físico-químicas para o controle de qualidade dos produtos comercializados;
- limpeza de válvulas, bombas e seus compartimentos de contenção de vazamentos;
- esgotamento e limpeza de caixas separadoras;
- limpeza de caixas de passagem e canaletas;
- aferição de bombas de abastecimento;
- manutenção operacional de bombas;
- manutenção e reforma do sistema de abastecimento subterrâneo de combustível (SASC);
- outras operações e atividades passíveis de exposição ao benzeno.

A substituição periódica dos filtros das máscaras é obrigatória e deve obedecer às orientações do fabricante e da IN 01/94 do MTb. Nesse ponto eu acrescentaria o seguinte: além das orientações do fabricante, é importante que a empresa considere, em seu programa de troca de filtros de proteção respiratória, as condições de uso dos filtros e outros aspectos específicos de utilização conforme os riscos ambientais do estabelecimento.



Controle Coletivo de Exposição durante o abastecimento

Os PRC novos, aprovados¹⁰ e construídos após três anos da publicação deste anexo devem ter instalado o sistema de recuperação de vapores. Este nada mais é que um sistema de captação de vapores, instalado nos bicos de abastecimento das bombas de combustíveis líquidos contendo benzeno, que **direcione esses vapores para o tanque de combustível do próprio PRC ou para um equipamento de tratamento de vapores.**

10 - Anexo 3 - Calor

PORTARIA SEPTR 1.359 de 9 de dezembro de 2019

O objetivo deste anexo é definir os critérios para a **prevenção** dos riscos à saúde dos trabalhadores decorrentes das exposições ocupacionais ao calor. Neste sentido, este anexo não trata da caracterização de atividades para fins de insalubridade, este tema é tratado no Anexo 3 da NR15. O objetivo aqui é a **prevenção dos riscos à saúde.**

10.1. RISCOS DEVIDO À EXPOSIÇÃO AO CALOR

A exposição a temperaturas elevadas impede que os mecanismos termorreguladores do organismo atuem de maneira eficaz, o que acarreta um aumento do metabolismo celular e consequente produção de calor. São inúmeros os agravos causados pela exposição ao calor, algumas mais brandas como câimbras, espasmos e edema pelo calor, outras mais graves como insolação ou exaustão térmica.

Quando a temperatura corporal atinge 41º C algumas pessoas podem apresentar convulsões e outros sinais ou sintomas. Chamo a atenção, entretanto, para a suscetibilidade individual no que se refere à exposição ao calor: diferentes indivíduos apresentam diferentes reações. Além disso, diversos outros fatores predispõem ao adoecimento devido à sobrecarga térmica, dentre eles: condicionamento cardiopulmonar, aclimatação insuficiente, distúrbios do sono, distúrbios endócrinos, vestimentas inadequadas, uso de medicamentos, bebida alcoólica, doenças preexistentes e hidratação inadequada.

¹⁰ Considera-se como data de aprovação do PRC a data de emissão do respectivo Alvará de Construção ou documento equivalente.



10.2. RESPONSABILIDADES DO EMPREGADOR

O empregador deve adotar medidas de prevenção, de modo que a exposição ocupacional ao calor não cause efeitos adversos à saúde do trabalhador. Uma das medidas a serem adotadas pelo empregador é a orientação aos trabalhadores, especialmente quanto aos seguintes aspectos:

- a. fatores de risco relacionados à exposição ao calor;
- b. distúrbios relacionados ao calor, com exemplos de seus sinais e sintomas, tratamentos, entre outros;
- c. necessidade de informar ao superior hierárquico ou ao médico a ocorrência de sinais e sintomas relacionados ao calor;
- d. medidas de prevenção relacionadas à exposição ao calor, de acordo com a avaliação de risco da atividade;
- e. informações sobre o ambiente de trabalho e suas características; e
- f. situações de emergência decorrentes da exposição ocupacional ao calor e condutas a serem adotadas.

A norma não detalha de que forma deve ser feita esta orientação, se presencial ou por meio de cartazes, email ou outros meios.

O empregador deve realizar **capacitações anuais específicas**, quando estas forem consideradas necessárias, de acordo com a avaliação de risco realizada pela organização. Com relação a estas capacitações a redação deste Anexo 3 não define conteúdo programático, nem carga horária. Estes devem ser definidos pelo próprio empregador.

Entretanto, relembro aos alunos que a NR1 – Disposições Gerais, determina que seja realizado **treinamento eventual** sempre que ocorrer uma das seguintes situações:

- a) quando houver mudança nos procedimentos, condições ou operações de trabalho, que impliquem em alteração dos riscos ocupacionais;
- b) na ocorrência de acidente grave ou fatal, que indique a necessidade de novo treinamento
- c) após retorno de afastamento ao trabalho por período superior a 180 (cento e oitenta) dias

10.3. RECONHECIMENTO DA EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL

O reconhecimento da exposição ocupacional ao calor deve considerar os seguintes aspectos, quando aplicáveis:

- a) a sua identificação;



- b) a caracterização das fontes geradoras: por exemplo, fornos, superfícies aquecidas, dentre outras;
- c) a identificação das possíveis trajetórias e dos meios de propagação dos agentes no ambiente de trabalho: a determinação das possíveis trajetórias e meios de propagação podem subsidiar estudos para implantação de barreiras físicas que eliminem ou reduzam a presença do agente no ambiente;
- d) identificação das funções e determinação do número de trabalhadores expostos;
- e) a caracterização das atividades e do tipo da exposição, considerando a organização do trabalho: por exemplo se a exposição é eventual ou intermitente; se durante o período noturno, etc;
- f) a obtenção de dados existentes na empresa, indicativos de possível comprometimento da saúde decorrente do trabalho: para isso podem ser utilizadas as análises de acidentes ocorridos em função da exposição ao calor, além de afastamentos e registros de adoecimentos;
- g) os possíveis danos à saúde relacionados aos riscos identificados, disponíveis na literatura técnica;
- h) a descrição das medidas de controle já existentes: dentre as diversas medidas de controle que podem ser adotadas, destaco: redução das exigências físicas de trabalho (pois nosso corpo, ao se movimentar, também produz energia, gerando calor), programar períodos de descanso com pausas para ingestão de água, fornecimento de escudos reflexivos para redirecionar o calor radiante;
- i) características dos fatores ambientais e demais riscos que possam influenciar na exposição ao calor e no mecanismo de trocas térmicas entre o trabalhador e o ambiente: por exemplo, o uso de ventiladores para aumentar a velocidade do ar sobre o trabalhador melhorará a troca de calor entre a superfície da pele e o ar (a menos que a temperatura do ar seja maior que a da pele);
- j) estimativas do tempo de permanência em cada atividade e situação térmica as quais o trabalhador permanece exposto ao longo da sua jornada de trabalho;
- k) taxa metabólica para execução das atividades com exposição ao calor: A taxa metabólica corresponde à quantidade de energia por unidade de tempo (W- Watt ou kcal/hora)¹¹ produzida no interior do corpo humano que leva em consideração a atividade física exercida; e
- l) registros disponíveis sobre a exposição ocupacional ao calor.

O reconhecimento dos riscos deve subsidiar a adoção de medidas de prevenção, sem prejuízo de outras medidas previstas nas demais NRs. Se as informações obtidas nesta etapa de reconhecimento dos riscos não forem suficientes para permitir a tomada de decisão quanto à necessidade de implementação de medidas de prevenção, ou seja, não houver uma convicção técnica de que as condições de exposição são aceitáveis, deve-se proceder à **avaliação quantitativa** para¹²:

¹¹ $M \text{ [kcal/h]} = 0,859845 \times M \text{ [W]}$

¹² Lembrem desta redação? É a mesma que está no texto geral da NR9 que vimos anteriormente nesta aula! Acontece que este anexo de Vibração foi publicado muito antes do texto geral da norma.



- a) comprovar o controle da exposição ou a inexistência de riscos identificados na etapa de reconhecimento;
- b) dimensionar a exposição dos trabalhadores; e
- c) subsidiar o equacionamento das medidas de controle.

A avaliação quantitativa do calor deverá ser realizada com base na metodologia e procedimentos descritos na Norma de Higiene Ocupacional - NHO 0613 (2ª edição - 2017), da FUNDACENTRO, nos seguintes aspectos:

- a) determinação de sobrecarga térmica por meio do índice IBUTG - Índice de Bulbo Úmido Termômetro de Globo;
- b) equipamentos de medição e formas de montagem, posicionamento e procedimentos de uso dos mesmos nos locais avaliados;
- c) procedimentos quanto à conduta do avaliador; e
- d) medições e cálculos.

Vejam, portanto, que o Anexo 3 não adotou a NHO6 integralmente, mas somente nos aspectos relacionados anteriormente.

A atual redação permite que, para atividades **em ambientes externos sem fontes artificiais de calor**, alternativamente ao previsto nas alíneas "b", "c", e "d" anteriores, poderá ser utilizada ferramenta da Fundacentro, para estimativa do IBUTG, se disponível. Trata-se de um programa que estima o IBUTG em ambientes externos, sem fontes artificiais de calor, para fins de adoção de medidas preventivas, e não deve ser utilizado com o objetivo de caracterização de insalubridade.

10.4. IBUTG – ÍNDICE DE BULBO ÚMIDO TERMÔMETRO DE GLOBO

O IBUTG – Índice de Bulbo Úmido Termômetro de Globo é um índice utilizado para avaliação da exposição ocupacional ao calor que leva em consideração temperatura, velocidade e umidade do ar e calor radiante. É obtido a partir de medições de temperatura realizadas por três tipos de termômetros:

¹³ Ahh !!! vejam então que a NR9 NÃO determina os procedimentos para avaliação do calor! A norma remete estas determinações para a norma de higiene ocupacional publicada pela Fundacentro, que é o órgão de pesquisa em Segurança e Saúde no Trabalho do atual Ministério da Economia.



- I. Termômetro de bulbo úmido natural
- II. Termômetro de globo
- III. Termômetro de bulbo seco (termômetro de mercúrio comum)

O IBUTG é medido em OC (graus centígrados). O critério de avaliação da exposição ocupacional ao calor tem como referência o Índice de Bulbo Úmido Termômetro de Globo (IBUTG) relacionado à Taxa Metabólica (M).

A equação para o cálculo do IBUTG varia em função da presença ou não de carga solar no ambiente, da seguinte forma:

IBUTG para ambientes internos ou externos sem carga solar direta:

$$\text{IBUTG} = 0,7 \text{ tbn} + 0,3 \text{ tg}$$

IBUTG para ambientes externos com carga solar direta¹⁴:

$$\text{IBUTG} = 0,7 \text{ tbn} + 0,1 \text{ tbs} + 0,2 \text{ tg}$$

sendo:

tbn = temperatura de bulbo úmido natural em °C

tg = temperatura de globo em °C

tbs = temperatura de bulbo seco (temperatura do ar) em °C

Mas atenção!! esta fórmula **não consta mais na NR9**, e sim, na NHO6 da Fundacentro.

Destaco que a avaliação com carga solar deve ser feita apenas para fins de **adoção de medidas de controle**, e não para caracterização da insalubridade! Isso se deve ao fato de que a atual redação da NR15 – Anexo 3 determina expressamente que a caracterização de insalubridade deve ser realizada apenas nos casos de exposição ao calor oriundo de fontes artificiais.

¹⁴ Considera-se carga solar direta quando não há nenhuma interposição entre a radiação solar e o trabalhador exposto, por exemplo, a presença de barreiras como: nuvens, anteparos, telhas de vidro etc.



10.5. TAXA METABÓLICA

Como vimos anteriormente, a taxa metabólica corresponde à quantidade de energia produzida pelo nosso corpo durante alguma atividade. Trata-se de valor estimado que depende do tipo de atividade física que está sendo executado.

A tabela 1 a seguir (Quadro 3 do Anexo 3) apresenta as estimativas da Taxa Metabólica de acordo com a atividade realizada: (vejam que existe uma certa subjetividade ao se avaliar a atividade: uma atividade que é entendida como “leve” para alguns pode ser entendida como “moderada” para outros)

Tabela 1 – Taxa metabólica por atividade

Atividade	Taxa Metabólica Watt(W)
Sentado, em repouso	100
Trabalho leve com as mãos	126
Trabalho moderado com as mãos	153
Trabalho pesado com as mãos	171
Trabalho leve com um braço	162
Trabalho moderado com um braço	198
Trabalho pesado com um braço	234
Trabalho leve com dois braços	216
Trabalho moderado com dois braços	252
Trabalho pesado com dois braços	288
Trabalho leve com braços e pernas	324
Trabalho moderado com braços e pernas	441
Trabalho pesado com braços e pernas	603
Em pé, agachado ou ajoelhado, em repouso	126
Trabalho leve com as mãos	153
Trabalho moderado com as mãos	180
Trabalho pesado com as mãos	198
Trabalho leve com um braço	189
Trabalho moderado com um braço	225
Trabalho pesado com um braço	261
Trabalho leve com dois braços	243
Trabalho moderado com dois braços	279
Trabalho pesado com dois braços	315
Trabalho leve com o corpo	351
Trabalho moderado com o corpo	468
Trabalho pesado com o corpo	630
Em pé, em movimento, andando no plano, sem carga a 2 km/h	198
Em pé, em movimento, andando no plano, sem carga a 3 km/h	252
Em pé, em movimento, andando no plano, sem carga a 4 km/h	297
Em pé, em movimento, andando no plano, a 5 km/h	360
Em pé, em movimento, andando no plano, com carga 10kg a 4 km/h	333
Em pé, em movimento, andando no plano, com carga 30 kg, 4 km/h	450



Em pé, em movimento, correndo no plano, a 9km/h	787
Em pé, em movimento, correndo no plano, a 12 km/h	873
Em pé, em movimento, correndo no plano, a 15km/h	990
Subindo rampa sem carga com 5° de inclinação, 4 km/h	324
Subindo rampa sem carga com 15° de inclinação, 3 km/h	378
Subindo rampa sem carga com 25° de inclinação, 3 km/h	540
Subindo rampa com carga de 20kg com 15° de inclinação, 4 km/h	486
Subindo rampa com carga de 20kg com 25° de inclinação, 4 km/h	738
Descendo rampa (5 km/h) sem carga com 5° de inclinação	243
Descendo rampa (5 km/h) sem carga com 15° de inclinação	252
Descendo rampa (5 km/h) sem carga com 25° de inclinação	324
Subindo escada (80 degraus por minuto - altura do degrau de 0,17 m) sem carga	522
Subindo escada com carga (20 kg)	648
Descendo escada (80 degraus por minuto - altura do degrau de 0,17 m) sem carga	279
Descendo escada (80 degraus por minuto - altura do degrau de 0,17 m) Com carga (20 kg)	400
Trabalho moderado de braços (ex.: varrer, trabalho em almoxarifado)	320
Trabalho moderado de levantar ou empurrar	349
Trabalho de empurrar carrinhos de mão, no mesmo plano, com carga	391
Trabalho de carregar pesos ou com movimentos vigorosos com os braços (ex.: trabalho com foice)	495
Trabalho pesado de levantar, empurrar ou arrastar pesos (ex.: remoção com pá, abertura de valas)	524

Caso o trabalhador exerça uma atividade específica que não esteja apresentada na tabela anterior, o valor da taxa metabólica deve ser obtido por associação com atividade similar. Na impossibilidade de enquadramento por similaridade, a taxa metabólica deve ser estimada com base em outras referências técnicas, desde que justificadas.

Além do calor presente no ambiente de trabalho, estamos sujeitos ao calor produzido pelo nosso próprio organismo, daí a necessidade de se considerar a taxa metabólica na avaliação da exposição ao calor.

10.6. MEDIDAS PREVENTIVAS E CORRETIVAS

MEDIDAS PREVENTIVAS

As medidas preventivas visam a prevenção da instalação da sobrecarga térmica no trabalhador, por meio da adoção de níveis de ação relativos a taxas metabólicas.

A Tabela 2 apresentada a seguir indica os níveis de ação¹⁵ para exposição ocupacional ao calor, considerando que os trabalhadores foram submetidos a procedimento de aclimatização.

A aclimatização é um procedimento de exposição do trabalhador de forma gradual ao calor, visando a adaptação fisiológica do seu organismo a este agente (existe também aclimatização ao frio), levando a uma maior tolerância ao trabalho nestes ambientes.

Vamos lembrar que o calor é uma forma de energia (calor é a energia em movimento!) e por isso é classificado como agente físico.

¹⁵ Segundo a NHO6, para exposições ocupacionais abaixo ou igual ao nível de ação, não é necessária a aclimatização. Neste caso, o trabalhador não aclimatizado pode assumir de imediato a rotina normal de trabalho.

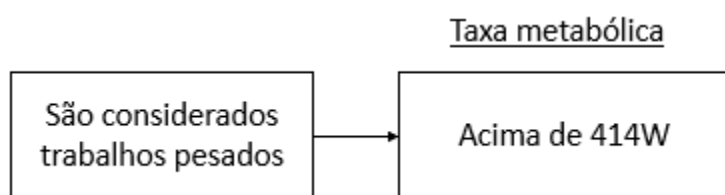


Tabela 2 – Níveis de ação para trabalhadores aclimatizados

M [W]	T _{IBUTG_MÁX} [°C]	M [W]	T _{IBUTG_MÁX} [°C]	M [W]	T _{IBUTG_MÁX} [°C]
100	31,7	183	28,0	334	24,3
101	31,6	186	27,9	340	24,2
103	31,5	189	27,8	345	24,1
105	31,4	192	27,7	351	24,0
106	31,3	195	27,6	357	23,9
108	31,2	198	27,5	363	23,8
110	31,1	201	27,4	369	23,7
112	31,0	205	27,3	375	23,6
114	30,9	208	27,2	381	23,5
115	30,8	212	27,1	387	23,4
117	30,7	215	27,0	394	23,3
119	30,6	219	26,9	400	23,2
121	30,5	222	26,8	407	23,1
123	30,4	226	26,7	414	23,0
125	30,3	230	26,6	420	22,9
127	30,2	233	26,5	427	22,8
129	30,1	237	26,4	434	22,7
132	30,0	241	26,3	442	22,6
134	29,9	245	26,2	449	22,5
136	29,8	249	26,1	456	22,4
138	29,7	253	26,0	464	22,3
140	29,6	257	25,9	479	22,1
143	29,5	262	25,8	487	22,0
145	29,4	266	25,7	495	21,9
148	29,3	270	25,6	503	21,8
150	29,2	275	25,5	511	21,7
152	29,1	279	25,4	520	21,6
155	29,0	284	25,3	528	21,5
158	28,9	289	25,2	537	21,4
160	28,8	293	25,1	546	21,3
163	28,7	298	25,0	555	21,2
165	28,6	303	24,9	564	21,1
168	28,5	308	24,8	573	21,0
171	28,4	313	24,7	583	20,9
174	28,3	318	24,6	593	20,8
177	28,2	324	24,5	602	20,7
180	28,1	329	24,4		

Sempre que o **nível de ação for excedido** deverão ser adotadas pelo empregador, uma ou mais das seguintes medidas:

- disponibilizar água fresca potável (ou outro líquido de reposição adequado) e incentivar a sua ingestão; e
- programar os trabalhos mais pesados (acima de 414W - quatrocentos e quatorze watts), preferencialmente nos períodos com condições térmicas mais amenas, desde que nesses períodos não ocorram riscos adicionais.



Além destas medidas, no caso de ambientes fechados ou com fontes artificiais de calor, o empregador deverá fornecer vestimentas¹⁶ de trabalho adaptadas ao tipo de exposição e à natureza da atividade.

MEDIDAS CORRETIVAS

As medidas corretivas visam reduzir a exposição ocupacional ao calor a valores abaixo do limite de exposição. A Tabela 3 a seguir apresenta os limites de exposição ao calor.

Tabela 3 - Limite de exposição ocupacional ao calor para trabalhadores aclimatizados

"M [W]	"(iBUTG_MÁX[ºC]	"M [W]	"(iBUTG_MÁX[ºC]	"M [W]	"(iBUTG_MÁX[ºC]
100	33,7	186	30,6	346	27,5
102	33,6	189	30,5	353	27,4
104	33,5	193	30,4	360	27,3
106	33,4	197	30,3	367	27,2
108	33,3	201	30,2	374	27,1
110	33,2	205	30,1	382	27,0
112	33,1	209	30,0	390	26,9
115	33,0	214	29,9	398	26,8
117	32,9	218	29,8	406	26,7
119	32,8	222	29,7	414	26,6
122	32,7	227	29,6	422	26,5
124	32,6	231	29,5	431	26,4
127	32,5	236	29,4	440	26,3
129	32,4	241	29,3	448	26,2
132	32,3	246	29,2	458	26,1
135	32,2	251	29,1	467	26,0
137	32,1	256	29,0	476	25,9
140	32,0	261	28,9	486	25,8
143	31,9	266	28,8	496	25,7
146	31,8	272	28,7	506	25,6
149	31,7	277	28,6	516	25,5
152	31,6	283	28,5	526	25,4
155	31,5	289	28,4	537	25,3
158	31,4	294	28,3	548	25,2
161	31,3	300	28,2	559	25,1
165	31,2	306	28,1	570	25,0
168	31,1	313	28,0	582	24,9
171	31,0	319	27,9	594	24,8
175	30,9	325	27,8	606	24,7
178	30,8	332	27,7		
182	30,7	339	27,6		

¹⁶ No Anexo I da NR6 constam como EPI: Grupo E1: vestimentas para proteção do tronco contra riscos de origem térmica. Lembro que para serem comercializadas e usadas como EPI estas vestimentas devem possuir CA.



Observações importantes:

- ⊗ *Os limites de exposição estabelecidos são válidos apenas para trabalhadores com uso de vestimentas que não incrementem ajuste de IBUTG médio, conforme correções previstas na tabela a seguir.*
- ⊗ *Os limites são válidos para trabalhadores com aptidão para o trabalho, conforme avaliação médica prevista na NR 07.*

Algumas vestimentas potencializam a exposição ao calor, devendo nestes casos, ser adotados **incrementos de ajuste do IBUTG médio**, conforme mostra a tabela a seguir:

Tipo de roupa	Adição ao IBUTG (°C)
Uniforme de trabalho (calça e camisa de manga comprida)	0
Macacão de tecido	0
Macacão de polipropileno SMS (Spun-Melt-Spun)	0,5
Macacão de poliolefina	2
Vestimenta ou macacão forrado (tecido duplo)	3
Avental longo de manga comprida impermeável ao vapor	4
Macacão impermeável ao vapor	10
Macacão impermeável ao vapor sobreposto à roupa de trabalho	12

Caso o trabalhador esteja usando vestimentas com capuz, o IBUTG médio deve ter seu valor **acrescido em 1°C**.

Caso os limites de exposição sejam ultrapassados, deverão ser adotadas pelo empregador uma ou mais das seguintes medidas corretivas:

- a) adequar os processos, as rotinas ou as operações de trabalho;
- b) alternar operações que gerem exposições a níveis mais elevados de calor com outras que não apresentem exposições ou impliquem exposições a menores níveis, resultando na redução do tempo de exposição;
- c) disponibilizar acesso a locais, inclusive naturais, termicamente mais amenos, que possibilitem pausas espontâneas, permitindo a recuperação térmica nas atividades realizadas em locais abertos e distantes de quaisquer edificações ou estruturas naturais ou artificiais.

Além destas medidas, para os ambientes fechados ou com fontes artificiais de calor, o empregador deverá:

- a) adaptar os locais e postos de trabalho;

- b) reduzir a temperatura ou a emissividade das fontes de calor;
- c) utilizar barreiras para o calor radiante;
- d) adequar o sistema de ventilação do ar;
- e) adequar a temperatura e a umidade relativa do ar.



No Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO da empresa devem constar procedimentos e avaliações médicas considerando a necessidade de exames complementares e **monitoramento fisiológico**, quando ultrapassados os limites de exposição, e caracterizado o risco de sobrecarga térmica e fisiológica dos trabalhadores expostos ao calor.

O **monitoramento fisiológico** pode incluir, a critério médico, medição da frequência cardíaca, da temperatura corporal, temperatura da pele, sódio urinário, dentre outros.

O risco de sobrecarga térmica e fisiológica com possibilidade de lesão grave à integridade física ou à saúde dos trabalhadores, ficará caracterizado, quando:

- a) não forem adotadas as medidas preventivas e corretivas citadas anteriormente; ou
- b) as medidas adotadas não forem suficientes para a redução do risco.

10.7. ACLIMATIZAÇÃO

Como vimos anteriormente, a aclimatização constitui uma **adaptação fisiológica** do organismo a ambientes quentes (ou a ambientes frios, também) e manifesta-se por meio de uma maior tolerância ao trabalho nestes ambientes.

Para atividades de exposição ocupacional ao calor **acima do nível de ação** a empresa deverá observar os procedimentos de aclimatização que deverão estar previstos no PCMSO.

Quando houver exposições acima do nível de ação, deve ser realizado um **plano de aclimatização gradual**. Segundo a NHO6, neste caso, o trabalhador deve iniciar suas atividades cumprindo um regime de trabalho mais ameno, que deve ter como ponto de partida os valores do nível de ação, sendo a sua exposição elevada progressivamente até atingir a condição da exposição ocupacional existente na rotina de trabalho (condição real).

Ainda segundo a NHO6, o **plano de aclimatização** deve ser elaborado a critério médico em função das condições ambientais, individuais e da taxa de metabolismo relativa à rotina de trabalho.

10.8. PROCEDIMENTOS DE EMERGÊNCIA

A organização deverá possuir procedimento de emergência específico para as exposições ao calor, contemplando:

- a) meios e recursos necessários para o primeiro atendimento ou encaminhamento do trabalhador para atendimento;
- b) informação a todas as pessoas envolvidas nos cenários de emergências.



11 – Lista de questões

1. QUESTÃO INÉDITA

Julgue as assertivas a seguir de acordo com o disposto na NR9:

1 - Uma grande indústria alimentícia deverá atribuir a um engenheiro de segurança do trabalho, devidamente habilitado e com anotação de responsabilidade técnica perante o CREA, a tarefa de avaliar os riscos ambientais no estabelecimento.

2 - O ordenamento jurídico possibilita vincular referências internacionais às medidas de avaliação dos riscos ocupacionais, no tocante aos limites de tolerância, desde que haja prévia homologação da SRT - Superintendência Regional do Trabalho.

3 - Em uma operação de corte de uma chapa metálica, o ruído e a poeira provenientes desse processo produtivo são considerados riscos físicos, enquanto que a presença de fungos na corrente do ar condicionado desse mesmo ambiente é considerada risco biológico.

4 - Para os fins da NR9, considera-se nível de ação o valor acima do qual todas as atividades laborais devem ser interrompidas imediatamente, pois se tratam de risco grave e iminente.

2. QUESTÃO INÉDITA

Em relação ao disposto na NR9, assinale a alternativa correta:

A) no caso de monitoramento de agentes químicos deve-se seguir a metodologia expressa na NR9;

B) Para fins de caracterização de atividades ou operações insalubres ou perigosas, devem ser aplicadas as disposições previstas na própria NR9;

C) A NR9 estabelece que o nível de ação é 50% do limite de tolerância independente do agente de risco;

D) A identificação das exposições ocupacionais aos agentes físicos, químicos e biológicos deverá considerar os fatores determinantes da exposição.

3. (QUESTÃO INÉDITA)

A avaliação quantitativa das exposições ocupacionais aos agentes físicos, químicos e biológicos, quando necessária, deverá ser realizada para:

I - Comprovar o controle da exposição ocupacional aos agentes identificados

II - Identificar os agentes e as formas de exposição



- III - Dimensionar a exposição ocupacional dos grupos de trabalhadores
- IV - Subsidiar o equacionamento das medidas de prevenção

Está correto somente o que se afirma em:

- A) I e II
- B) II
- C) I, III e IV
- D) III e IV
- E) II, III e IV

4. (QUESTÃO INÉDITA)

Em relação à NR9 pode-se afirmar, exceto:

- A) As medidas de prevenção e controle das exposições ocupacionais integram os controles dos riscos do PGR e devem ser incorporados ao Plano de Ação.
- B) Considera-se nível de ação, o valor abaixo do qual devem ser implementadas ações de controle sistemático de forma a minimizar a probabilidade de que as exposições ocupacionais ultrapassem os limites de exposição.
- C) Os resultados das avaliações das exposições ocupacionais aos agentes físicos devem ser incorporados ao inventário de riscos do PGR.
- D) A avaliação quantitativa deve abranger aspectos organizacionais.

5. (QUESTÃO INÉDITA)

Julgue os itens a seguir com base na NR9 e seus anexos:

- 1 - Quando os limites de tolerância não estiverem previstos em norma específica, podem ser utilizados os valores limites de exposição ocupacional adotados pela American Conference of Governmental Industrial Hygienists.
- 2 - A identificação dos riscos ambientais tem por finalidade dimensionar a exposição dos trabalhadores.
- 3 - Segundo o Anexo 3 - Calor, da NR9, o reconhecimento da exposição ocupacional ao calor deve considerar, quando aplicável, a caracterização das atividades e do tipo da exposição, considerando a organização do trabalho.



6. QUESTÃO INÉDITA

Quanto ao disposto na NR9 e seus anexos, julgue os seguintes itens.

1 - Se a sede e as três filiais de uma empresa ficam em um mesmo estado da Federação, e os processos de trabalho e a quantidade de empregados são semelhantes, então a diretoria dessa empresa cumprirá a legislação caso decida identificar os riscos em apenas um dos estabelecimentos e estender as ações para os demais estabelecimentos.

2 - Segundo o Anexo 3 - Calor da NR9, a avaliação quantitativa do calor deverá ser realizada, dentre outros aspectos, com base na determinação de sobrecarga térmica por meio do índice IBUTG - Índice de Bulbo Úmido Termômetro de Globo previsto na NHO6 da Fundacentro.

7. (ENG SEG / PREF PORTO VELHO RO / CONSULPLAN – 2012)

Os agentes químicos estão presentes no ar dos ambientes de trabalho em forma de aerodispersóides (poeiras, fumos, névoas, neblinas gases e vapores) e podem contaminar os trabalhadores por via inalatória ou cutânea. Os controles dos agentes químicos devem ser feitos por medidas de controle tanto relacionadas ao ambiente como ao homem. São medidas de controle relativas ao ambiente, EXCETO:

- A) Substituição do produto.
- B) Mudanças ou alterações do processo.
- C) Enclausuramento da operação.
- D) Umidificação do processo.
- E) Treinamento.

8. (ENG SEG / SES PA / NCE RJ – 2006)

A NR9 trata da Avaliação e Controle das Exposições a Agentes Físicos, Químicos e Biológicos. De acordo com o estabelecido por ela, o valor acima do qual devem ser implementadas ações de controle sistemático de forma a minimizar a probabilidade de que as exposições ocupacionais ultrapassem os limites de exposição é chamado:

- A) dose;
- B) valor de desvio;
- C) valor teto;
- D) limite de tolerância;
- E) nível de ação.



9. **QUESTÃO INÉDITA**

Julgue os itens a seguir de acordo com o disposto na NR9 e seus anexos:

- 1 - Para ambientes com fontes artificiais de calor o empregador deverá utilizar barreiras para o calor radiante.



12 – Gabarito

- | | | |
|--------------------|----------------|--------|
| 1. 1-E 2-E 3-E 4-E | 4. B | 7. E |
| 2. D | 5. 1-C 2-E 3-C | 8. E |
| 3. C | 6. 1-E 2-C | 9. 1-C |



13 – Questões Comentadas

1. QUESTÃO INÉDITA

Julgue as assertivas a seguir de acordo com o disposto na NR9:

1 - Uma grande indústria alimentícia deverá atribuir a um engenheiro de segurança do trabalho, devidamente habilitado e com anotação de responsabilidade técnica perante o CREA, a tarefa de avaliar os riscos ambientais no estabelecimento.

ERRADO. A NR9 não determina qual deve ser a capacitação do profissional responsável pela avaliação dos riscos ambientais. Porém, como dito anteriormente, é recomendado (não pela norma!!) que este profissional tenha conhecimentos na área de higiene ocupacional.

2 - O ordenamento jurídico possibilita vincular referências internacionais às medidas de avaliação dos riscos ocupacionais, no tocante aos limites de tolerância, desde que haja prévia homologação da SRT - Superintendência Regional do Trabalho.

ERRADO. Somente a primeira parte da assertiva está correta. A NR9 prevê a adoção dos limites de tolerância adotados pela ACGIH – *American Conference of Governmental Industrial Hygienists*, nos casos omissos da NR15. Porém, não há necessidade de prévia homologação na SRT. Esta última parte faz com que a assertiva esteja errada.

3 - Em uma operação de corte de uma chapa metálica, o ruído e a poeira provenientes desse processo produtivo são considerados riscos físicos, enquanto que a presença de fungos na corrente do ar condicionado desse mesmo ambiente é considerada risco biológico.

ERRADO. O erro da questão está no fato de considerar a poeira como risco físico quando na verdade a poeira é a forma de apresentação de um agente químico.

4 - Para os fins da NR9, considera-se nível de ação o valor acima do qual todas as atividades laborais devem ser interrompidas imediatamente, pois se tratam de risco grave e iminente.

ERRADO. O nível de ação **não caracteriza risco grave e iminente**, e sim um valor acima do qual devem ser implementadas ações de controle sistemático de forma a minimizar a probabilidade de que as exposições ocupacionais ultrapassem os limites de exposição.

2. QUESTÃO INÉDITA

Em relação ao disposto na NR9, assinale a alternativa correta:

A) no caso de monitoramento de agentes químicos deve-se seguir a metodologia expressa na NR9;



B) Para fins de caracterização de atividades ou operações insalubres ou perigosas, devem ser aplicadas as disposições previstas na própria NR9;

C) A NR9 estabelece que o nível de ação é 50% do limite de tolerância independente do agente de risco;

D) A identificação das exposições ocupacionais aos agentes físicos, químicos e biológicos deverá considerar os fatores determinantes da exposição.

Comentários

A) **ERRADO.** A NR9 não estabelece metodologia de monitoramento de agentes químicos ou de nenhum outro agente. A metodologia a ser utilizada neste monitoramento dependerá de vários fatores, entre eles o tipo de agente, se a exposição é contínua ou intermitente, entre outros.

B) **ERRADO.** Para fins de caracterização de atividades ou operações insalubres ou perigosas, devem ser aplicadas as disposições previstas nas NR15 - Atividades e operações insalubres e na NR6 - Atividades e operações perigosas. A NR9 é uma norma essencialmente **preventionista**!

C) **ERRADO.** O nível de ação varia em função do agente de risco. A redação atual da norma estabelece níveis de ação diferentes para exposição a aos seguintes agentes: no texto geral: para agentes químicos e agente físico ruído, e no Anexo 1, para Vibrações.

D) **CERTO.** Os fatores determinantes da exposição são um dos aspectos a serem considerados na identificação das exposições.

Gabarito: D

3. (QUESTÃO INÉDITA)

A avaliação quantitativa das exposições ocupacionais aos agentes físicos, químicos e biológicos, quando necessária, deverá ser realizada para:

- I - Comprovar o controle da exposição ocupacional aos agentes identificados
- II - Identificar os agentes e as formas de exposição
- III - Dimensionar a exposição ocupacional dos grupos de trabalhadores
- IV - Subsidiar o equacionamento das medidas de prevenção

Está correto somente o que se afirma em:

- A) I e II
- B) II
- C) I, III e IV
- D) III e IV
- E) II, III e IV

Comentários



Segundo o item 9.4.2 da NR9:

A avaliação quantitativa das exposições ocupacionais aos agentes físicos, químicos e biológicos, quando necessária, deverá ser realizada para:

- a) comprovar o controle da exposição ocupacional aos agentes identificados;
- b) dimensionar a exposição ocupacional dos grupos de trabalhadores;
- c) subsidiar o equacionamento das medidas de prevenção.

A identificação dos agentes e as formas de exposição (assertiva II) são aspectos a serem considerados antes da realização de qualquer avaliação quantitativa, claro!, é não seria possível avaliar quantitativamente um agente sem antes identificá-lo.

Gabarito: C

4. (QUESTÃO INÉDITA)

Em relação à NR9 pode-se afirmar, exceto:

- A) As medidas de prevenção e controle das exposições ocupacionais integram os controles dos riscos do PGR e devem ser incorporados ao Plano de Ação.
- B) Considera-se nível de ação, o valor abaixo do qual devem ser implementadas ações de controle sistemático de forma a minimizar a probabilidade de que as exposições ocupacionais ultrapassem os limites de exposição.
- C) Os resultados das avaliações das exposições ocupacionais aos agentes físicos devem ser incorporados ao inventário de riscos do PGR.
- D) A avaliação quantitativa deve abranger aspectos organizacionais.

Comentários

A - **CORRETO**. Redação do item 9.5.3.

B - **ERRADO**. Considera-se nível de ação, o valor **ACIMA** (e não, abaixo) do qual devem ser implementadas ações de controle sistemático de forma a minimizar a probabilidade de que as exposições ocupacionais ultrapassem os limites de exposição.

C - **CORRETO**. Os resultados das avaliações das exposições ocupacionais aos agentes físicos (e também dos agentes químicos e biológicos) devem ser incorporados ao inventário de riscos do PGR.



D - **CORRETO**. De acordo com o item 9.4.2.1 da NR9, a avaliação quantitativa deve ser representativa da exposição ocupacional, abrangendo aspectos organizacionais e condições ambientais que envolvam o trabalhador no exercício das suas atividades.

Gabarito: B

5. (QUESTÃO INÉDITA)

Julgue os itens a seguir com base na NR9 e seus anexos:

1 - Quando os limites de tolerância não estiverem previstos em norma específica, podem ser utilizados os valores limites de exposição ocupacional adotados pela American Conference of Governmental Industrial Hygienists.

CORRETO. Vejam a redação do item 9.6.1.1:

Na ausência de limites de tolerância previstos na NR-15 e seus anexos, devem ser utilizados como referência para a adoção de medidas de prevenção aqueles previstos pela *American Conference of Governmental Industrial Hygienists - ACGIH*.

2 - A identificação dos riscos ambientais tem por finalidade dimensionar a exposição dos trabalhadores.

ERRADO. O dimensionamento da exposição dos trabalhadores é um dos objetivos da avaliação quantitativa e não da identificação dos riscos.

A identificação dos riscos tem por finalidade a identificação dos agentes nocivos presentes no ambiente de trabalho e as correspondentes formas de exposição, a identificação dos fatores determinantes da exposição, bem como vários outros aspectos conforme o disposto no item 9.3.1, para a caracterização dos cenários de exposição. Uma vez identificados os riscos, poderá, aí sim, ser necessária a realização de avaliação quantitativa que tem como um dos objetivos o dimensionamento da exposição ocupacional dos grupos de trabalhadores.

3 - Segundo o Anexo 3 - Calor, da NR9, o reconhecimento da exposição ocupacional ao calor deve considerar, quando aplicável, a caracterização das atividades e do tipo da exposição, considerando a organização do trabalho.

CERTO. Redação do item 2.3 alínea "e" do Anexo 3. Lembrando que a expressão "organização do trabalho" vem da Ergonomia! e deve considerar, dentre outros aspectos, *as normas de produção, o modo operatório, a exigência de tempo, a determinação do conteúdo de tempo, o ritmo de trabalho e o conteúdo das tarefas*.



6. QUESTÃO INÉDITA

Quanto ao disposto na NR9 e seus anexos, julgue os seguintes itens.

1 - Se a sede e as três filiais de uma empresa ficam em um mesmo estado da Federação, e os processos de trabalho e a quantidade de empregados são semelhantes, então a diretoria dessa empresa cumprirá a legislação caso decida identificar os riscos em apenas um dos estabelecimentos e estender as ações para os demais estabelecimentos.

ERRADO. A identificação de riscos deve ser realizada para cada estabelecimento da empresa, de forma independente! Relembrando o conceito de *estabelecimento* conforme consta na NR1:

Estabelecimento: local privado ou público, edificado ou não, móvel ou imóvel, próprio ou de terceiros, onde a empresa ou a organização exerce suas atividades em caráter temporário ou permanente.

2 - Segundo o Anexo 3 - Calor da NR9, a avaliação quantitativa do calor deverá ser realizada, dentre outros aspectos, com base na determinação de sobrecarga térmica por meio do índice IBUTG - Índice de Bulbo Úmido Termômetro de Globo previsto na NHO6 da Fundacentro.

CERTO. Segundo o item 2.4 do Anexo 3:

A avaliação quantitativa do calor deverá ser realizada com base na metodologia e procedimentos descritos na Norma de Higiene Ocupacional - NHO 06 (2ª edição - 2017), da FUNDACENTRO, nos seguintes aspectos:

- a) **determinação de sobrecarga térmica por meio do índice IBUTG - Índice de Bulbo Úmido Termômetro de Globo;**
- b) equipamentos de medição e formas de montagem, posicionamento e procedimentos de uso dos mesmos nos locais avaliados;
- c) procedimentos quanto à conduta do avaliador; e
- d) medições e cálculos



7. (ENG SEG / PREF PORTO VELHO RO / CONSULPLAN – 2012)

Os agentes químicos estão presentes no ar dos ambientes de trabalho em forma de aerodispersóides (poeiras, fumos, névoas, neblinas gases e vapores) e podem contaminar os trabalhadores por via inalatória ou cutânea. Os controles dos agentes químicos devem ser feitos por medidas de controle tanto relacionadas ao ambiente como ao homem. São medidas de controle relativas ao ambiente, EXCETO:

- A) Substituição do produto.
- B) Mudanças ou alterações do processo.
- C) Enclausuramento da operação.
- D) Umidificação do processo.
- E) Treinamento.

Comentário

Treinamento não é medida de controle, e sim uma forma de conscientizar os trabalhadores da importância da segurança e saúde no trabalho. Não se deve basear medidas de segurança no comportamento do trabalhador ou na sua experiência.

Vejam que a letra C fala em “*enclausuramento da operação*.” Um exemplo seria a chamada “capela”, que nada mais é que um sistema de enclausuramento com sistema de exaustão para realização de atividades com produtos químicos ou particulados. Trata-se de um gabinete (existem de diversos tipos, tamanhos, dependendo da aplicação) que serve de barreira física entre os produtos manipulados e o ambiente de trabalho. A capela é equipamento de proteção coletiva.

Vejam também que a letra D fala em “*umidificação do processo*”. Um exemplo de umidificação como medida de controle pode ser encontrado em indústrias de tecelagem durante o processo de fiação: o pó de algodão liberado pela fibra do tecido, dependendo da concentração, pode entrar em combustão espontânea, e por este motivo as empresas realizam a umidificação desta parte do processo da tecelagem. Outra consequência grave é o aparecimento de uma doença chamada bissinose, “a doença do algodão”, doença identificada já nos idos da Revolução Industrial (século XIX) nos operários que trabalhavam nas indústrias têxteis; a bissinose pode causar desde problemas respiratórios até doenças pulmonares graves. O controle da concentração do pó do algodão é uma das melhores formas de se prevenir esta doença.

Gabarito: E

8. (ENG SEG / SES PA / NCE RJ – 2006)

A NR9 trata da Avaliação e Controle das Exposições a Agentes Físicos, Químicos e Biológicos. De acordo com o estabelecido por ela, o valor acima do qual devem ser implementadas ações de controle sistemático



de forma a minimizar a probabilidade de que as exposições ocupacionais ultrapassem os limites de exposição é chamado:

- A) dose;
- B) valor de desvio;
- C) valor teto;
- D) limite de tolerância;
- E) nível de ação.

Comentário

Redação do item 9.6.1.2:

Considera-se **nível de ação** o valor acima do qual devem ser implementadas ações de controle sistemático de forma a minimizar a probabilidade de que as exposições ocupacionais.

O **limite de tolerância** é um valor relativo à concentração ou intensidade de determinado agente (físico ou químico) que, caso seja ultrapassado, caracterizará a atividade como insalubre e haverá a probabilidade de a exposição, nesta situação, causar danos à saúde do trabalhador.

No caso de agentes físicos, a **dose** é o resultado da combinação da *intensidade do ruído x tempo de exposição*. A NR15 determina que o limite de tolerância terá sido ultrapassado quando a dose diária de ruído exceder a unidade ($dose > 1$).

O **valor de desvio** (na verdade o nome correto é Fator de Desvio) é um valor usado para caracterização de situações de risco grave e iminente em ambientes com exposição a determinados agentes químicos.

E o **valor teto** é uma indicação de que o limite de tolerância de determinado agente químico não poderá ser ultrapassado em nenhum momento da jornada. Estudaremos estes parâmetros em detalhes na aula sobre a NR15.

Gabarito: E

9. QUESTÃO INÉDITA

Julgue os itens a seguir de acordo com o disposto na NR9 e seus anexos:

1 - Para ambientes com fontes artificiais de calor o empregador deverá utilizar barreiras para o calor radiante.

CERTO. De acordo com o item 3.2.2.1 do Anexo 3 - Calor:

Para os ambientes fechados ou com fontes artificiais de calor, além do contido no item 3.2.2, o empregador deverá:

- a) adaptar os locais e postos de trabalho;



- b) reduzir a temperatura ou a emissividade das fontes de calor;
- c) **utilizar barreiras para o calor radiante;**
- d) adequar o sistema de ventilação do ar;
- e) adequar a temperatura e a umidade relativa do ar.
- d) adequar o sistema de ventilação do ar;
- e) adequar a temperatura e a umidade relativa do ar.

Abraços a todos e até nossa próxima aula!

Mara



ESSA LEI TODO MUNDO CONHECE: PIRATARIA É CRIME.

Mas é sempre bom revisar o porquê e como você pode ser prejudicado com essa prática.



1 Professor investe seu tempo para elaborar os cursos e o site os coloca à venda.



2 Pirata divulga ilicitamente (grupos de rateio), utilizando-se do anonimato, nomes falsos ou laranjas (geralmente o pirata se anuncia como formador de "grupos solidários" de rateio que não visam lucro).



3 Pirata cria alunos fake praticando falsidade ideológica, comprando cursos do site em nome de pessoas aleatórias (usando nome, CPF, endereço e telefone de terceiros sem autorização).



4 Pirata compra, muitas vezes, clonando cartões de crédito (por vezes o sistema anti-fraude não consegue identificar o golpe a tempo).



5 Pirata fere os Termos de Uso, adultera as aulas e retira a identificação dos arquivos PDF (justamente porque a atividade é ilegal e ele não quer que seus fakes sejam identificados).



6 Pirata revende as aulas protegidas por direitos autorais, praticando concorrência desleal e em flagrante desrespeito à Lei de Direitos Autorais (Lei 9.610/98).



7 Concurseiro(a) desinformado participa de rateio, achando que nada disso está acontecendo e esperando se tornar servidor público para exigir o cumprimento das leis.



8 O professor que elaborou o curso não ganha nada, o site não recebe nada, e a pessoa que praticou todos os ilícitos anteriores (pirata) fica com o lucro.



Deixando de lado esse mar de sujeira, aproveitamos para agradecer a todos que adquirem os cursos honestamente e permitem que o site continue existindo.