



SERVIÇO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO
CNPJ: 25.838.855/0001-17

ANEXO A



SERVIÇO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO
CNPJ: 25.838.855/0001-17

DESCRIÇÃO DE PROCEDIMENTOS PARA AVALIAÇÕES DOS RISCOS AMBIENTAIS



SERVIÇO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – SAAE

Waldney José Sobrinho
Técnico de Segurança do Trabalho
Mat: 334

UNAÍ – MG
28/04/2025



ÍNDICE

1.	INTRODUÇÃO	6
2.	OBJETIVO.....	6
2.1.	Agentes Físicos	6
2.2.	Agentes Químicos.....	6
3.	RELAÇÃO DE RISCOS A SEREM AVALIADOS.....	6
4.	EQUIPAMENTOS MODELO PARA AS MEDIÇÃO	7
4.1.	Agente Físico Ruído	7
	- Calibrador Acústico (dosímetro).....	7
	- Medidor de Pressão Sonora (Dosímetro).....	7
4.2.	Agente Físico VCI / VMB.....	7
	- Medidor de Vibração Humana Ocupacional.....	7
4.3.	Agente Físico Calor	7
	- Medidor de Estresse Térmico (Árvore de Termômetros).....	7
4.4.	Agente Químico Sílica Livre Cristalizada	7
	- Amostrador Portátil para Poeiras.....	7
	- Calibrador Primário para Amostrador de Poeira	7
	- Cassete Triplo e Ciclone de 37mm com Cut-Off 4µm	7
4.5.	Agente Químico diversos.....	7
	- Amostrador Portátil para Gases.....	7
	- Kit Redutor de Baixa Vazão	8
	- Calibrador Primário para Amostrador de Gases.....	8
5.	TÉCNICA UTILIZADA, LEITURA E MÉTODO	8
5.1.	Agente Físico Ruído	8
	5.1.1. Técnica Utilizada.....	8
	5.1.2. Método	8
	5.1.3. 2.2. Leitura	8
5.2.	Agente Físico Calor	8
	5.2.1. Técnica Utilizada.....	8
	5.2.2. Método	9
	5.2.3. Leitura	9
5.3.	Agente Físico VCI / VMB.....	9
	5.3.1. Técnica Utilizada.....	9
	5.3.2. Método	9
	5.3.3. Leitura	10
5.4.	Agente químico sílica livre cristalizada	10
	5.4.1. Técnica Utilizada.....	10
	5.4.2. Método	10
	5.4.3. Leitura	11
5.5.	Agentes químicos.....	11
	5.5.1. Técnica Utilizada.....	11
	5.5.2. Método	11
	5.5.3. Leitura	11



1. INTRODUÇÃO

A avaliação quantitativa é uma abordagem que utiliza números para avaliar riscos e tomar decisões. É baseada em dados numéricos, que são analisados através de técnicas estatísticas e matemáticas.

Os procedimentos de avaliação quantitativa podem ser aplicados em diversos contextos, como na medicina do trabalho, na gestão de riscos ambientais e na gestão de performance.

2. OBJETIVO

A descrição dos procedimentos para avaliação dos riscos ambientais tem como intuito apresentar os procedimentos que devem ser seguidos para realizar as devidas avaliações quantitativas dos riscos apresentado.

As medições ambientais foram todas descritas baseadas nas recomendações das Normas de Higiene Ocupacional - NHO, emitidas pela FUNDACENTRO.

3. RELAÇÃO DE RISCOS A SEREM AVALIADOS.

3.1. Agentes Físicos

- Ruído contínuo ou intermitente
- Vibração de corpo inteiro (VCI)
- Vibração de mão e braço (VMB)
- Calor

3.2. Agentes Químicos

- Ácido acético
- Ácido clorídrico
- Ácido sulfúrico
- Álcool etílico
- Amônia
- Cloro
- Sílica livre cristalizada



4. EQUIPAMENTOS MODELO PARA AS MEDIÇÃO

4.1. Agente Físico Ruído

- Calibrador Acústico (dosímetro)

Faixa de Trabalho: 114dB - Precisão: $\pm 0,1$ dB em 114dB

- Medidor de Pressão Sonora (Dosímetro)

Faixa de Trabalho: 70 a 140dB - Precisão: $\pm 0,2$ dB até 130dB

4.2. Agente Físico VCI / VMB

- Medidor de Vibração Humana Ocupacional

Faixa de Trabalho: 1 a 1.200Hz (-1dB) - Precisão: ± 10 mV/g (VMP)

Faixa de Trabalho: 0 a 400Hz (-3dB) - Precisão: ± 115 mV/g (VCI)

4.3. Agente Físico Calor

- Medidor de Estresse Térmico (Árvore de Termômetros)

Faixa de Trabalho: -10°C a 150°C - Precisão: $\pm 0,1$ °C (IBUTG)

4.4. Agente Químico Sílica Livre Cristalizada

- Amostrador Portátil para Poeiras

Faixa de Trabalho: 0,5 - 4 LPM - Precisão: 0,1LPM $\pm 5\%$

- Calibrador Primário para Amostrador de Poeira

Faixa de Trabalho: 5 - 5.000mL/min - Precisão: 0,05mL $\pm 1\%$

- Cassete Triplo e Ciclone de 37mm com Cut-Off 4 μ m

CASSETE PVC 37mm com membrana de MCE de 0,8 μ m (micron)

4.5. Agente Químico diversos

- Amostrador Portátil para Gases

Faixa de Trabalho: 5 - 3.000 ml/min - Precisão: 5 ml/L $\pm 5\%$



- Kit Redutor de Baixa Vazão

Faixa de Trabalho: 0,005 - 0,5 LPM - Precisão: 0,005 LPM □ 5%

- Calibrador Primário para Amostrador de Gases

Faixa de Trabalho: 5 - 5.000mL/min - Precisão: 0,05mL □ 1%

5. TÉCNICA UTILIZADA, LEITURA E MÉTODO

5.1. Agente Físico Ruído

5.1.1. Técnica Utilizada

A técnica a ser usada para a detecção do ruído no ambiente de devera ser à medição através de aparelho de nível de pressão sonora (Dosímetro). O nível de pressão sonora (NPS) ou ruído deverá ser apresentada na tabela em duas formas: (1) Lavg, que significa (level average) nível de pressão sonora média integrada para um período mínimo de 75% (setenta e cinco por cento) do período de exposição; (2) D% dose do ruído em porcentagem.

O anexo 01 da NR-15 deverá ser usado como referência para esta avaliação com fator de dobra $q = 5$, e fator $q = 3$ somente para conhecimento.

5.1.2. Método

O método a ser usado para a detecção no ambiente de trabalho deverá ser à medição com aparelho operando no circuito de compensação "A" e o circuito de resposta lenta (Slow).

5.1.3. 2.2. Leitura

A leitura deverá ser realizada no campo de trabalho do seguinte modo:

- Medição dos níveis de ruído próximo ao ouvido do empregado durante o funcionamento dos equipamentos;
- Tempo de medição de no mínimo 70% do turno de trabalho;
- Realização de pausa na avaliação nos horários de descanso do trabalhador (almoço ou janta).

5.2. Agente Físico Calor

5.2.1. Técnica Utilizada

A técnica usada para mensurar a exposição ao calor no ambiente de trabalho será a medição através do equipamento árvore de termômetros para a avaliação do "Índice de Bulbo Úmido- Termômetro de Globo (IBUTG)". O equipamento deverá detectar o calor radiante, umidade relativa do ar e temperatura do bulbo seco.

5.2.2. Método

O método adotado para a avaliação consiste no cálculo da média resultante do trabalho realizado próximo a fonte radiante de calor e afastado da mesma em função do tempo. O aparelho utiliza o termômetro de globo e a temperatura do bulbo úmido com água destilada no seu reservatório.

A NHO 06 foi usada como referência para esta avaliação.

5.2.3. Leitura

A leitura será realizada pelo arquivo gerado pelo equipamento. A exposição será mensurada de forma, que os detectores deverão ser posicionados à altura da região do corpo do colaborador mais atingida pela fonte de calor. A leitura deverá ocorrer sempre após 20/30 (vinte/trinta) minutos de medição, confirmando-se a estabilidade da temperatura de mais ou menos 0,1°C acima de 5 segundos.

5.3. Agente Físico VCI / VMB

5.3.1. Técnica Utilizada

Avaliação de Vibração – Corpo Inteiro

A técnica a ser usada para a detecção de vibração de corpo inteiro será dotada do equipamento sobre uma base (no caso de ser em pé a operação) ou um assento (no caso de ser sentada a operação) com acelerômetro tri-axial para mensurar a vibração aplicada a todo o corpo humano de acordo com os três eixos.

O operador pode ficar sentado, deitado ou em pé pisando no acelerômetro (disco de borracha).

Avaliação de Vibração – Mãos e Braços

A técnica usada para a detecção de vibração de mãos e braços será dotada do equipamento ao osso do terceiro metatarso com acelerômetro tri-axial para mensurar a vibração aplicada a toda mão e braço de acordo com os três eixos. O operador pode utilizar acessórios para adaptar entre os dedos para posicionar o sensor ao equipamento manuseado.

5.3.2. Método

Avaliação de Vibração – Corpo Inteiro

O equipamento deve determinar a aceleração ponderada RMS e pico e a aceleração multi-axial calculada de acordo com dois métodos (quadrado da soma das acelerações ou aceleração máxima). O equipamento deverá permitir calcular os seguintes resultados adicionais: o valor da dose de aceleração (VDV) e o valor máximo do transiente de vibração (MTVV).

A NHO 09 deverá ser usada como referência para esta avaliação.



Avaliação de Vibração – Mãos e Braços:

O equipamento deve determinar a aceleração ponderada RMS, e a aceleração multi-axial calculada de acordo com dois métodos (quadrado da soma das acelerações ou aceleração máxima). O equipamento deverá permitir calcular o seguinte resultado adicional: o valor máximo do transiente de vibração (MTVV).

A NHO 10 deverá ser usada como referência para esta avaliação.

5.3.3. Leitura

Avaliação de Vibração – Corpo Inteiro:

A leitura deverá ser realizada pelo arquivo a qual o equipamento trabalha sendo com as seguintes constantes de tempo: 1 segundo, 0,5 segundo ou 125 milissegundos. Os eixos de ponderação estão em Kx 1,4, Ky 1,4 e Kz 1,0. A unidade de aceleração resultante de exposição normalizada (aren) será em m/s^2 e os valores de dose de vibração resultante (VDVR) será em $m/s^{1,75}$ e o fator de crista será adimensional.

Avaliação de Vibração – Mãos e Braços:

A leitura deverá ser realizada pelo arquivo gerado pelo equipamento a qual trabalha com as seguintes constantes de tempo: 1 segundo, 0,5 segundo ou 125 milissegundos. Os eixos de ponderação serão em Kx 1,0, Ky 1,0 e Kz 1,0. A unidade de aceleração resultante de exposição normalizada (aren) será em m/s^2 .

5.4. Agente Químico Sílica Livre Cristalizada

5.4.1. Técnica Utilizada Gravimetria (Respirável)

A técnica a ser usada para determinar a concentração de poeira respirável deve ser à medição através de bomba de amostragem com controle de vazão conectada por meio de mangueira de Tygon ou similar a um amostrador tipo cassette triplo de PVC, montado com filtro e membrana (de acordo com os métodos estabelecidos para o agente amostrado), e com ciclone para 50% da fração respirável, sendo este acessório necessário para conhecer o nível de poeira que entra no trato respiratório (profundo) até os alvéolos e sacos alveolares. A amostra é coletada de forma contínua durante um intervalo de tempo estipulado pelo método do agente em questão, sendo feito em região próxima as vias respiratórias do trabalhador (raio de 30cm). A NHO 08 deve ser usada como referência para esta avaliação.

5.4.2. Método

Os cassetes permanecem dentro do dessecador, sob vácuo, por 24 horas antes e depois da amostragem para desconsiderar a umidade adsorvida pela membrana, na qual os cassetes são pesados a fim de se identificar se houve alteração de massa durante a avaliação. Além disso, foi utilizado o branco de campo e referência do laboratório. A bomba de amostragem é aferida e calibrada



pela técnica da bolha de sabão conforme determina a norma da FUNDACENTRO (NHO-08).

Quando identificada a necessidade, é realizada análise química do material com o intuito de saber o teor da amostra conforme as diretrizes estabelecidas pelo Manual de Métodos Analíticos (Manual of Analytical Methods -NMAM) da NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health - NIOSH).

5.4.3. Leitura

O resultado que é obtido da avaliação, deverá ser realizada análise química na qual é será emitido um relatório analítico com a concentração do agente requisitado seja em mg/m³, ppm e até mesmo ppb.

5.5. Agentes químicos restantes

5.5.1. Técnica Utilizada

A técnica usada para determinar concentração de agentes químicos deverá ser à medição através de bomba de amostragem com controle de vazão conectada por meio de mangueira de Tygon (se necessário é utilizado redutor de vazão) a um amostrador (de acordo com os métodos estabelecidos para o agente amostrado).

A amostra é coletada de forma contínua durante um intervalo de tempo estipulado pelo método do agente em questão, sendo feito em região próxima as vias respiratórias do trabalhador (raio de 30cm). **O tempo de amostragem, vazão e o tipo de amostrador deverá ser estabelecido pelo laboratório que realizará as análises e deverá ser descrito no documento.**

5.5.2. Método

Os amostradores deverão ser encaminhados para laboratório, que realizam a análise química do composto conforme métodos analíticos acreditados e aprovados pela comunidade científica para tais fins.

5.5.3. Leitura

O resultado será obtido através de um relatório analítico emitido por laboratório após realização de análise química na qual indica a concentração do agente requisitado, seja em mg/m³, ppm e até mesmo ppb. O referente relatório deverá conter assinatura do responsável pelas análises realizadas.

Unaí, 28 de Abril de 2025.

Waldney José Sobrinho
Mat.:334