

MARCIO VENDRAMINI

ANÁLISE DO RISCO FÍSICO CALOR EM UMA PANIFICADORA

São Paulo

2019

MARCIO VENDRAMINI

ANÁLISE DO RISCO FÍSICO CALOR EM UMA PANIFICADORA

Monografia apresentada à Escola Politécnica  
da Universidade de São Paulo para a  
obtenção do título de Especialista em Higiene  
Ocupacional.

São Paulo  
2019

## DEDICATÓRIA

A DEUS por todas as coisas que me foram concedidas.

A meus pais, Jonas e Ignez, pelo amor, pela dedicação, pelo sacrifício, por me mostrar o caminho do bem e por me orientar e incentivar sempre em todas as minhas decisões.

A minha esposa, Márcia, pela família que me ajudou a constituir e pelo apoio e companheirismo em todas as situações, sempre agindo com muito amor e dedicação.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que de alguma forma, colaboraram para a realização deste trabalho, em especial:

A minha esposa pelo apoio e compreensão oferecida.

A Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Renata Stellin, pela orientação fornecida para realização deste trabalho.

Aos demais professores e colegas do curso de Especialização em Higiene Ocupacional e demais colaboradores pelo apoio que prestaram.

A Escola Politécnica da Universidade de São Paulo

A LACASEMIN – Laboratório de Controle Ambiental, Higiene e Segurança na Mineração

## RESUMO

VENDRAMINI, Marcio. Análise do risco físico calor em uma panificadora. 2019. 54f. Monografia (especialização em Higiene Ocupacional) – Programa Educação Continuada. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019

O presente estudo tem por objetivo, avaliar o risco ocupacional físico, mais especificamente o calor existente no ambiente de trabalho em uma panificadora no interior do estado de São Paulo e sugerir melhorias. Para isto, foi realizada uma análise em todos os postos de trabalho dentro da panificadora, verificando em quais deles os colaboradores desempenhando suas funções estariam expostos ao calor, para tanto realizou-se primeiramente uma avaliação qualitativa e nos postos de trabalho que foram identificadas possíveis fontes geradoras de calor realizou- se avaliação quantitativa, utilizando-se para isso um equipamento de medição de stress térmico. Os resultados obtidos através da avaliação demonstraram que os limites de tolerância estabelecidos pela legislação vigente com relação ao calor não foram ultrapassados, não havendo necessidade da implementação de medidas corretivas. Entretanto algumas sugestões de melhoria foram apresentadas a administração da empresa, visando tornar o ambiente de trabalho mais seguro e agradável.

**Palavras chave:** riscos, panificação, temperatura.

## ABSTRACT

VENDRAMINI, Marcio. Physical heat risk analysis in a bakery. 2019. 54f. Monograph (specialization in Occupational Hygiene) - Continuing Education Program. Polytechnic School of the University of São Paulo, São Paulo, 2019.

The objective of this study is to evaluate the physical occupational risk, more specifically the existing heat in the workplace in a bakery in the interior of the state of São Paulo and suggest improvements. For this, an analysis was carried out in all the jobs within the bakery, verifying in which of them the collaborators performing their functions would be exposed to heat, so it was first carried out a qualitative evaluation and in Jobs that were identified possible sources of heat generated a quantitative evaluation, using a thermal stress measuring equipment. The results obtained through the evaluation showed that the tolerance limits established by the current legislation regarding the heat were not exceeded, with no need for the implementation of corrective measures. However, some suggestions for improvement were presented to the company's administration, aiming to make the work environment safer and enjoyable

**Keywords:** risks, baking, temperature.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Cortador de Frios .....	25
Figura 2 – Cafeteira.....	26
Figura 3 – Salgadeira .....	26
Figura 4 – Chapa e Liquidificador.....	27
Figura 5 – Amassadeira .....	28
Figura 6 – Cilindro .....	28
Figura 7 – Mesa Apoio .....	29
Figura 8 – Modeladora de Pães .....	29
Figura 9 – Batedeira.....	30
Figura 10 – Misturadora .....	30
Figura 11 – Fritadeira .....	31
Figura 12 – Batedeira Planetária.....	32
Figura 13 – Fornos .....	33
Figura 14 – Entrada/saída de ar 1 .....	37
Figura 15 – Entrada/saída de ar 2 .....	38
Figura 16 – Porta Frontal .....	38

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Riscos físicos e suas consequências .....	17
Quadro 2 – Máximos índices de IBUTG por tipo de atividade.....	20
Quadro 3 – Índices de IBUTG .....	21
Quadro 4 – Taxas de metabolismo por tipo de atividade .....	22
Quadro 5 – Reconhecimento dos Riscos Ambientais – Setor Produção.....	34

## LISTA DE ABREVIATURAS

ABIP	Associação Brasileira da Indústria de Panificação e Confeitaria.
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas.
CLT	Consolidação das Leis do Trabalho.
EPC	Equipamento de Proteção Coletiva. EPI – Equipamento de Proteção Individual.
FIB	<i>Food Ingredients Brazil.</i>
IBUTG	Índice de Bulbo Úmido Termômetro de Globo. ITPC – Instituto Tecnológico de Panificação e Confeitaria. MTE – Ministério do Trabalho em Emprego.
NHO	Norma de Higiene Ocupacional.
NR	Norma Regulamentadora.
OIT	Organização Internacional do Trabalho.
PCMSO	Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional.
PPRA	Programa de Prevenção de Riscos Ambientais.

## SUMARIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>10</b>
1.1 OBJETIVOS.....	12
1.1.1 Objetivos Gerais .....	12
1.1.2 Objetivos Específicos.....	13
1.1.3 Justificativas .....	13
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA.....</b>	<b>14</b>
2.1 PANIFICADORAS.....	14
2.2 FUNDAMENTO LEGAL .....	14
2.3 PPRA – PROGRAMA DE PREVENÇÃO DE RISCOS AMBIENTAIS.....	14
2.3.1 Avaliação de riscos .....	15
2.3.1.1 Análise de riscos - Antecipação e reconhecimento .....	15
2.3.1.2 Estimativa qualitativa do risco .....	16
2.3.2 Riscos Ambientais.....	16
2.3.3 Agentes Físicos .....	17
2.3.4 Calor.....	18
2.4 TEMPERATURAS EXTREMAS (CALOR) .....	18
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>23</b>
<b>4 RESULTADOS .....</b>	<b>25</b>
4.1 SETOR ATENDIMENTO.....	25
4.2 SETOR PRODUÇÃO .....	27
4.3 RESULTADOS DA ANALISE DE TEMPERATURA.....	34
4.3.1 Medição no Posto de Trabalho em Frente ao Forno .....	35
4.3.2 Medição no Posto de Trabalho Bancada, Preparo de Massas e Modelagem Pães.....	36
4.3.3 Observações .....	37
<b>5 CONCLUSÃO .....</b>	<b>39</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>40</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>42</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Inicialmente será apresentado um breve histórico do surgimento das padarias. **A história das padarias é também uma história sobre o pão. Estima-se que tenha sido há cerca de 12 mil anos**, na região da Mesopotâmia, onde hoje se localiza o Iraque, entretanto, uma descoberta de 2010 coloca em cheque essa procedência: sinais de amido encontrados em pedras de moer de mais de 30 mil anos sugerem que o alimento possa ser bem mais antigo.

É importante lembrar que os primeiros pães eram bem diferentes do que conhecemos hoje, eram feitos de farinha misturada ao fruto do carvalho, eles eram achatados, duros e secos. Para comê-los, era preciso lavá-los diversas vezes com água fervente, para tirar o amargor. Depois disso, os pães eram assados sobre pedras quentes ou debaixo de cinzas, essa técnica foi usada até cerca do ano 7.000 a.C., quando os egípcios passaram a usar os primeiros fornos de barro para assar pães.

Quanto às padarias até pouco tempo estimava-se que tivessem surgido próximo do ano 140 A.C. em Roma. Mas a história do pão revela que as mesmas podem existir desde o antigo Egito. É o que sugere também uma descoberta feita por uma equipe de arqueólogos americanos em 2002, que diz ter encontrado **a padaria mais antiga do mundo, no Oásis de El-Kharga**. O local é datado de **3.000 a.C.** e acredita-se que tenha sido usado pelos egípcios para produzir o chamado “pão do sol” – que, por sinal, é consumido até hoje na região.

Contudo foi em Roma que as padarias começaram a tomar forma, com a criação das primeiras escolas de padeiro e dos primeiros comércios de pão. No século II A.C., **os padeiros gozavam de grande prestígio na sociedade romana, sendo até mesmo isentos de alguns impostos**. No mesmo período, surgiu a primeira associação de padarias e panificadores de que se tem notícia. Acredita-se que muito do que os Romanos sabiam sobre a produção de pães tenha sido absorvido da cultura grega, já que muitas padarias eram pertencentes a imigrantes gregos que viviam em Roma. Com a queda do Império Romano, o comércio de pães passou a ser escasso e só voltaria a tomar força novamente no século XII, quando padarias eram instaladas nas ruas dos burgos e cidades. Foi também nessa época que a receita começou a se espalhar pelo mundo, na França, eram registradas uma variedade de 20 tipos de pães, enquanto a Itália seguia desenvolvendo novas técnicas de panificação.

Em 1872, os primeiros fornos a gás começavam a aparecer na Inglaterra, mas foi apenas em 1901 que o forno elétrico foi inventado, facilitando ainda mais a expansão da receita. Assim, em 1915, as padarias começaram a passar por uma fase de modernização, com fornos e equipamentos especiais para produção de pães.

<https://www.hopeness.com.br/2015/09/qual-e-a-origem-das-padarias/>

Para desenvolvimento e análise desse estudo toma-se como base as técnicas e procedimentos que surgiram em 1960 e 1970 para assegurar a confiabilidade dos processos e da segurança de. A partir do desenvolvimento e da aplicação destas técnicas e métodos, apareceram nos processos de gerenciamento de riscos, os princípios sistêmicos e de gestão, tais como o estabelecimento de procedimentos de integração de processos, de planejamento, de implementação, de avaliação e de controle de riscos com vistas à prevenção de danos. (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2019)

No Brasil é a partir dos anos 80 que se observa a adoção desses métodos, técnicas e princípios, principalmente pelas grandes empresas. A ampliação e o aperfeiçoamento desses instrumentos vieram por meio dos programas de prevenção propostos na revisão de algumas das Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e recomendações técnicas desenvolvidos na década de 1990. Surge o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) – Norma Regulamentadora NR 9, o Programa de Controle Médico em Saúde Ocupacional (PCMSO) – Norma Regulamentadora NR 7, dentre outros. (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2019)

O ambiente de trabalho no qual o trabalhador é inserido para realizar suas atividades pode conter inúmeros agentes ou fatores de riscos, sendo esses denominados riscos ocupacionais que são decorrentes dos procedimentos e rotinas de trabalho, bem como dos equipamentos ou máquinas utilizadas no processo produtivo

A Norma Regulamentadora NR 9 em seu subitem 9.1.5, considera como riscos ambientais os agentes físicos, químicos e biológicos existentes nos ambientes de trabalho que, em função de sua natureza, concentração ou intensidade e tempo de exposição, são capazes de causar danos à saúde do trabalhador e em seu subitem 9.1.5.1 Considera como agentes físicos as diversas formas de energia a que possam estar expostos os trabalhadores, tais como: ruído, vibrações, pressões anormais, temperaturas extremas, radiações ionizantes, radiações não ionizantes, bem como o infrassom e o ultrassom. (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2019)

As indústrias panificadoras vêm apresentando um crescimento significativo nos últimos anos. Um levantamento feito pela ABIP apontou um crescimento de 12,61% em 2009, já em 2010 o índice de crescimento atingiu 13,7% com um faturamento de aproximadamente 56,3 milhões de reais (ABIP, 2016).

A atividade realizadas pelos profissionais da panificação pode ocasionar o aparecimento de doenças, podendo as atividades desencadear um quadro de estresse físico e emocional, bem como o risco de acidentes em virtude do maquinário, sobrecarga física, inalação de farinha e afins, posturas forçadas e inadequadas durante a execução das atividades, iluminação deficiente, ruídos excessivos e **temperaturas elevadas**. (DENIPOTTI E ROBAZZI, 2011).

Face ao exposto o presente estudo tem como objetivo de avaliar as exposições ao risco físico calor existente no ambiente de trabalho de uma panificadora. As atividades desenvolvidas em uma panificadora oferecem condições propícias ao surgimento de situações de sobrecarga térmica.

Será adotada como metodologia para avaliação dos riscos ocupacionais os descritos na Norma regulamentadora 09 e adotando os procedimentos de medição descritos na NHO 06 e tendo como limites os apresentados na norma regulamentadora 15. Pretende-se dessa forma verificar a existência de fontes geradoras de calor e analisar se os limites de tolerância estabelecidos pela legislação estão sendo respeitados.

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 Objetivos Gerais

O presente estudo tem por objetivo, avaliar o risco ocupacional físico, mais especificamente o agente calor existente no ambiente de trabalho em uma panificadora no interior do estado de São Paulo e sugerir ações de prevenção e melhorias caso sejam necessárias.

### **1.1.2 Objetivos Específicos**

- a) Avaliar as exposições ao risco físico agente calor existentes no ambiente de trabalho, bem como realizar avaliação quantitativa, para mesurar sua intensidade;
- b) Sugerir ações de prevenção e melhorias, caso seja necessário.

### **1.1.3 Justificativas**

As atividades realizadas em uma panificadora oferecem condições propícias para a sobrecarga térmica, que pode provocar reações fisiológicas como: sudorese intensa, aumento da frequência das pulsações e o aumento da temperatura interna do corpo, que por sua vez, acabam provocando no trabalhador fadiga, diminuição da percepção e do raciocínio e perturbações psicológicas que o levam ao esgotamento. Esta sobrecarga térmica com o tempo pode provocar danos à saúde do trabalhador, com reflexos no sistema circulatório e endócrino.

Os processos de trabalho aliados ao arranjo físico deficiente, pé direito muito baixo e ausência de elementos para a ventilação natural ou artificial, tornam os ambientes de trabalho inadequados sob o ponto de vista de calor, tornando necessária a adoção de medidas de controle, algumas bastante simples outras mais complexas, que exigem o conhecimento das características do ambiente de trabalho para a sua execução. Com a finalidade de se determinar os limites aceitáveis dessas exposições, utilizam-se diversos índices de sobrecarga térmica e dentre eles, o mais utilizado é o IBUTG, que por sua simplicidade, foi adotado pela nossa legislação.

Face ao exposto, justifica-se a realização desse estudo.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 PANIFICADORAS

O setor da Panificação está crescendo, e consequentemente seu maquinário vem sofrendo modificações. Os profissionais precisam estar devidamente treinados para utilizar os diversos equipamentos existentes em uma panificadora ou qualquer estabelecimento que tenha um setor de panificação (ABIP, 2014).

De acordo com a *Food Ingredients Brasil* (2009), a partir do século XX, os fornos de tijolos e lenha, foram substituídos por fornos movidos a gás, melhorando a qualidade de cocção de pães e massas em geral e aumentando a produtividade.

### 2.2 FUNDAMENTO LEGAL

A elaboração deste estudo sobre avaliação dos riscos ocupacionais, mais especificamente o agente calor se baseia no Programa de Prevenção de Riscos Ambientais, fundamentado na Norma Regulamentadora NR - 09, da Portaria Nº 3214 de 8 de junho de 1978, que aprovou as Normas Regulamentadoras - NR - do Capítulo V do Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, alterada conforme Portaria Nº 25, de 29 de Dezembro de 1994, bem como no Decreto número 1254, de 29 de Setembro de 1994, que promulgou a Convenção número 155, da Organização Internacional do Trabalho, sobre segurança e saúde dos trabalhadores(MTE,1978).

### 2.3 PPRA – PROGRAMA DE PREVENÇÃO DE RISCOS AMBIENTAIS

Pode-se dizer que um programa é um agregado organizado de atividades tecnicamente relacionadas e dirigidas para atender objetivos definidos, com estabelecimento de metas, prazo e responsabilidades.

No intuito de contribuir para a gestão da segurança e saúde dos trabalhadores, com a priorização das ações de proteção à saúde, propõe-se a utilização de programas específicos, como é o caso do PPRA, considera-se essencial que os trabalhadores participem ativamente deste processo e que o empregador leve em consideração a identificação das situações de riscos por parte daqueles que estão

diretamente expostos, bem como do trabalho que está sendo realizado. (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2019)

O objetivo do PPRA é reconhecer os riscos que os trabalhadores estão expostos, através das etapas de antecipação, reconhecimento, avaliação e controle das ocorrências de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho. São tomadas as ações necessárias para mitigar ou minimizar a níveis toleráveis os possíveis riscos expostos aos trabalhadores (BRASIL, 2017).

### **2.3.1 Avaliação de riscos**

A avaliação dos riscos caracteriza o ambiente de trabalho e fornece subsídios para o estabelecimento das metas, prioridades e prazos de execução do PPRA.

Visando atender o item 9.3 da NR 9, fazem parte integrante as seguintes etapas:

#### **2.3.1.1 Análise de riscos - Antecipação e reconhecimento**

A análise dos riscos deve ser realizada em todos os postos de trabalho da empresa.

##### **Informações básicas**

Primeiramente deve-se conhecer todo o processo produtivo, o ambiente físico e os trabalhadores expostos, identificar à matéria prima utilizada; produtos e subprodutos obtidos no processo; tecnologia utilizada, tipos de instrumentos e ferramentas de trabalho, layout dos ambientes e disposição das máquinas e dos trabalhadores.

As informações podem ser obtidas através de pesquisa da literatura técnica a respeito do processo de trabalho e dos possíveis fatores de riscos presentes e nos locais de trabalho, bem como a realização de entrevista com os trabalhadores que executam as atividades, podemos ainda buscar dados de estatísticas de acidentes. (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2019)

### **Identificação dos fatores e/ou situações de risco**

Devem ser conhecidos os agentes ou fatores de riscos, bem como das fontes de exposição, das medidas preventivas existentes, das condições de exposição e dos possíveis danos à saúde ou integridade física dos trabalhadores.

Recomenda-se:

- Considerar as operações rotineiras, não rotineiras e intermitentes;
- A exposição dos trabalhadores a diversos agentes e a várias situações de riscos simultaneamente
- As possíveis interações entre atividades;

Identificar possíveis trajetórias e os meios de propagação dos agentes no ambiente de trabalho. (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2019)

#### **2.3.1.2 Estimativa qualitativa do risco**

A estimativa qualitativa do risco consiste na análise da frequência das ocorrências, das consequências das situações de risco e a descrição das medidas de controle existentes. Após análise deve ser possível graduar os riscos, permitindo estabelecer a necessidades de priorizar a avaliações e o controle. Se as informações obtidas na avaliação qualitativa forem suficientes pode-se dispensar uma estimativa quantitativa do risco, partindo-se diretamente para o desenvolvimento e análise das opções de controle. (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2019)

#### **2.3.2 Riscos Ambientais**

Riscos ambientais são aqueles que quando presentes no ambiente de trabalho podem ocasionar danos à saúde ou à integridade física do trabalhador, devido a sua natureza, concentração, intensidade ou exposição (SOUZA, GERLANE B. DE, 2013).

Segundo a NR-09, consideram-se riscos ambientais os agentes físicos, químicos, biológicos existentes no ambiente de trabalho. Estes riscos são capazes de causar danos à saúde do trabalhador em função da sua natureza, concentração ou intensidade e tempo de exposição, são capazes de causar danos à saúde do trabalhador. (MTE, 1994).

### 2.3.3 Agentes Físicos

São considerados agentes físicos, as diversas formas de energia a que os trabalhadores possam estar expostos. Sejam elas oriundas de equipamentos, maquinários e condições físicas do ambiente de trabalho que podem comprometer à integridade do trabalhador (BRASIL,2019a).

Quadro 1 – Riscos físicos e suas consequências

Riscos Físicos	Consequências
Ruído	Cansaço, irritação, dores de cabeça, diminuição da audição, aumento da pressão arterial, problemas do aparelho digestivo, taquicardia e perigo de infarto.
Vibrações	Cansaço, irritação, dores nos membros, dores na coluna, doença do movimento, artrite, problemas digestivos, lesões.
Calor	Taquicardia, aumento de pulsação, cansaço, irritação, prostração térmica, choque térmico, fadiga térmica, perturbações das funções digestivas, hipertensão, etc.
Radiações ionizantes	Alterações celulares, câncer, fadiga, problemas visuais, acidentes de trabalho.
Radiações não ionizantes	Queimaduras, lesões nos olhos, na pele e nos outros órgãos.
Umidade	Doenças do aparelho respiratório, quedas, doenças na pele, doenças circulatórias.
Frio	Fenômenos vasculares periféricos, doenças respiratórias, queimaduras pelo frio.
Pressões anormais	Hiperbarismo – Intoxicação por gases; Hipobarismo – Mal das montanhas.

Fonte: FIOCRUZ, 2014.

### 2.3.4 Calor

Comumente os termos “calor” e “temperatura” são utilizados para expressar o senso de frio e calor aos quais as pessoas estão submetidas. Uma das sete grandezas fundamentais do sistema internacional é a temperatura, que é a medida utilizada para a energia térmica em um dado sistema. A energia que é transferida de um sistema para um ambiente devido a uma diferença de temperatura existente, se dá o nome de calor e só existe para esta finalidade. Enquanto que a temperatura é uma característica intrínseca do sistema (HALLIDAY & RESNICK, 2005).

O corpo humano possui uma temperatura interna de aproximadamente 37°C, enquanto que a temperatura externa fica entre 35°C e 36°C. Quando se realiza uma atividade submetida ao calor, o coração e a circulação sanguínea executam duas funções simultâneas: transportar o calor do interior do corpo para a pele e transportar energia para os músculos. Consequentemente, se a atividade que está sendo realizada for um serviço pesado e sob altas temperaturas, sobrecarrega o coração e gera mais fadiga a esta pessoa (GRANDJEAN, 1998).

Em contra partida, o trabalho exercido em baixas temperaturas, também necessita de um maior esforço muscular e acelera a fadiga do corpo. O resfriamento dos pés e das mãos, em especial, provoca redução de força e de destreza, propiciando ao trabalhador, maior chance de ocorrer acidentes. Em casos extremos, se a temperatura corporal ficar abaixo dos 33°C, pode ocasionar a parada do funcionamento do sistema nervoso central (IIDA, 2005).

Existem diversas relações que devem ser analisadas quando se quer determinar a temperatura de um ambiente, tais como a relação entre temperatura do ar, umidade do ar, temperatura das superfícies limitante (paredes, piso, teto) e a velocidade do ar (GRANDJEAN, 1998).

## 2.4 TEMPERATURAS EXTREMAS (CALOR)

Está disposto na CLT, em seu Título II – Das normas gerais de tutela do trabalho, no Capítulo V – Da segurança e da medicina do trabalho e na Seção VIII – Do conforto térmico, o seguinte:

*Art. 176 - Os locais de trabalho deverão ter ventilação natural, compatível com o serviço realizado.*

*Parágrafo único - A ventilação artificial será obrigatória sempre que a natural não preencha as condições de conforto térmico.*

*Art. 177 - Se as condições de ambiente se tornarem desconfortáveis, em virtude de instalações geradoras de frio ou de calor, será obrigatório o uso de vestimenta adequada para o trabalho em tais condições ou de capelas, anteparos, paredes duplas, isolamento térmico e recursos similares, de forma que os empregados fiquem protegidos contra as radiações térmicas.*

*Art. 178 - As condições de conforto térmico dos locais de trabalho devem ser mantidas dentro dos limites fixados pelo Ministério do Trabalho.*

No Anexo N°3 da NR-15 – Atividades e Operações Insalubres, estabelece os limites de tolerância para exposição ao calor, através de índices e medidas à serem utilizados na determinação da salubridade do ambiente. A NHO-06 da Fundacentro, também trata sobre este assunto e dispõe de procedimentos técnicos para realizar a medição (BRASIL, 2019b).

De acordo com a NR-15 (BRASIL, 2019), a exposição ao calor deve ser avaliada através do “Índice de Bulbo Úmido – Termômetro de Globo” – IBUTG, definido pelas equações que seguem:

Ambientes internos ou externos sem carga solar:

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

Ambientes externos com carga solar:

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

Onde:

tbn = temperatura de bulbo úmido natural [°C]

tg = temperatura de globo [°C]

tbs = temperatura de bulbo seco [°C]

Para realização destas medições, os aparelhos que devem ser utilizados são: termômetro de bulbo úmido natural, termômetro de globo e termômetro de mercúrio

comum. E devem ser efetuadas à altura do corpo mais atingida, no local onde permanece o trabalhador (MTE, 2011).

Nos locais onde o regime de trabalho é intermitente e os trabalhadores realizam as paradas para descanso no próprio local de trabalho, existem certos Limites de Tolerância para exposição ao calor, conforme o Quadro N° 1 do Anexo N° 3 da NR-15, aqui representados no Quadro 2 (BRASIL, 2019).

Quadro 2 – Máximos índices IBUTG por tipo de atividade

REGIME DE TRABALHO INTERMITENTE COM DESCANSO NO PRÓPRIO LOCAL DE TRABALHO (por hora)	TIPO DE ATIVIDADE		
	Leve	Moderada	Pesada
Trabalho contínuo	até 30,0	até 26,7	até 25,0
45 minutos trabalho 14 minutos descanso	30,1 a 30,5	26,8 a 28,0	25,1 a 25,9
30 minutos trabalho 30 minutos descanso	30,7 a 31,4	28,1 a 29,4	26,0 a 27,9
15 minutos trabalho 45 minutos descanso	31,5 a 32,2	29,5 a 31,1	28,0 a 30,0
Não é permitido o trabalho, sem a adoção de medidas adequadas de controle.	Acima de 32,2	Acima de 31,1	Acima de 30,0

Fonte: Quadro N° 1, Anexo N° 3 da NR-15 (BRASIL, 2019).

Ainda segundo a NR-15, os Limites de Tolerância para exposição ao calor, em regime de trabalho intermitente, mas quando o trabalhador realiza o descanso em outro local o, com temperatura mais amena, ficando em repouso ou exercendo uma atividade considerada leve, são dados segundo o Quadro N° 2 do Anexo N° 3 da NR-15, aqui representado pela Quadro 3 (BRASIL, 2019b).

Quadro 3 – Índice IBUTG

M (kcal/h)	MÁXIMO IBUTG
175	30,5
200	30,0
250	28,5
300	27,5
350	26,5
400	26,0
450	25,5
500	25,0

Fonte: Quadro N° 2 do Anexo N° 3 da NR-15 (BRASIL, 2019).

Onde:

M = taxa de metabolismo média ponderada para uma hora, determinada pela equação:

$$M = \frac{Mt \times Tt + Md \times Td}{60}$$

Sendo:

M<sub>t</sub> - taxa de metabolismo no local de trabalho;

T<sub>t</sub> - soma dos tempos, em minutos, em que se permanece no local de trabalho;

M<sub>d</sub> - taxa de metabolismo no local de descanso;

T<sub>d</sub> - soma dos tempos, em minutos, em que se permanece no local de descanso.

---

IBUTG é o valor IBUTG médio ponderado para uma hora, determinado pela equação:

---


$$IBUTG = \frac{IBUTGt \times Tt + IBUTGd \times Td}{60}$$

60

Sendo:

$IBUTG_t$  = valor do IBUTG no local de trabalho;  $IBUTG_d$  = valor do IBUTG no local de descanso;  $T_t$  e  $T_d$  = como anteriormente definidos;

Os tempos  $T_t$  e  $T_d$  devem ser tomados no período mais desfavorável do ciclo de trabalho, sendo  $T_t + T_d = 60$  minutos corridos. O Quadro N° 3 do Anexo N° 3 da NR-15, apresenta as taxas de metabolismo  $M_t$  e  $M_d$ , por tipo de atividade, aqui representados no Quadro 4. Os períodos de descanso serão considerados tempo de serviços para todos os efeitos legais. (BRASIL, 2019).

Quadro 4 – Taxas de metabolismo por tipo de atividade

TIPO DE ATIVIDADE		Kcal/h
SENTADO EM REPOUSO		100
Trabalho Leve	Sentado, movimentos moderados com braços e tronco (ex.: datilografia)	125
	Sentado, movimentos moderados com braços e pernas (ex.: dirigir)	150
	De pé, trabalho leve de bancada, principalmente com os braços	150
Trabalho Moderado	Sentado, movimentos vigorosos com braços e pernas	180
	De pé, trabalho leve em máquina ou bancada, com alguma movimentação	175
	De pé, trabalho moderado em máquina ou bancada, com alguma movimentação	220
	Em movimento, trabalho moderado de levantar ou empurrar	300
Trabalho Pesado	Trabalho intermitente de levantar, empurrar ou arrastar (ex.: remoção com pá)	440
	Trabalho fatigante	550

Fonte: Quadro N° 3, do Anexo N° 3 da NR-15 (BRASIL, 2019).

Caso necessário, existe também a NHO-06 da Fundacentro (2017), em seu Quadro 1, que dispõe de todas essas informações, de forma mais detalhada. Também fornece informações e procedimentos de como realizar a medição de exposição ao calor.

### 3 METODOLOGIA

O local estudado possui como atividade principal: Lanchonetes, casas de chá, de sucos e similares, e como atividade secundária: Padaria e confeitoria com predominância de revenda, sendo classificado em grau Risco 02. O quadro de pessoal é composto de 22 colaboradores dentre eles, auxiliar de escritório, balcônista, operador de caixa, confeiteiro, padeiro, serviços gerais, vigia.

Em vistoria realizada na empresa, foram identificados os seguintes setores: administrativo e vigilância (não é foco desse estudo), atendimento e produção (serão avaliados).

Os equipamentos utilizados no setor de atendimento:

- Cortador de Frios
- Cafeteira
- Salgadeira
- Chapa
- Liquidificador.

Na fase de produção, os pães, doces e salgados são preparados manualmente e com auxílio de equipamentos industriais, descritos abaixo;

Os equipamentos utilizados no setor de produção:

- Fornos: utilizados para assar os produtos (pães, salgados e doces);
- Amassadeira: equipamento utilizado para mistura de massa em geral.
- Modeladora de Pães: utilizada para modelar massas de maneira uniforme, para produção de pães, pizzas, salgados e outros;
- Batedeira Planetária: utilizada para preparo da massa
- Batedeira: utilizada para fabricação de produtos de confeitoria;
- Cilindro: utilizado para definir a espessura da massa;
- Fritadeira: utilizada para fritura de massas em geral;
- Misturadora: utilizada para preparo da massa de salgados.

No setor de produção foi avaliada a temperatura, onde os colaboradores estão expostos a temperaturas mais elevadas devido ao forno e fritadeira. A medição de

temperatura foi realizada através de Medidor de Stress Térmico - Termômetro de Globo Instrutherm TGD 400, constituído por termômetro de bulbo úmido natural, termômetro de globo e termômetro de bulbo seco.

O ambiente é interno e sem exposição à carga solar, O aparelho foi colocado na direção da fonte geradora e posicionado na altura da região mais afetada do corpo do colaborador. As atividades foram consideradas com o regime de trabalho contínuo, considerou-se as condições do Quadro N° 1 do Anexo N° 3 da NR-15, Quadro 2 (BRASIL, 2019).

## 4 RESULTADOS

### 4.1 SETOR ATENDIMENTO

No setor do atendimento o quadro de pessoal é composto por doze colaboradores, sendo suas atividades: realizar o atendimento ao cliente, vender produtos, operar o caixa, manusear o cortador de frios, fazer lanches, sucos bem como repor produtos do balcão “pães, doces e salgados”.

Os equipamentos existentes no setor:

Figura 1 – Cortador de Frios



Fonte: O Autor

Possuem partes móveis, as lâminas que cortam os frios, caso o colaborador entre em contato com essas lâminas, terá danos em seus membros superiores, isto é, cortes e ferimentos.

Figura 2 – Cafeteira



Fonte: O Autor

Pelo fato de possuírem uma superfície metálica e por necessitarem de aquecer os produtos que nela estão contidos, o calor passa de dentro para a superfície do equipamento, consequentemente se o colaborador se descuidar e encostar alguma parte no corpo nesta superfície poderá sofrer queimaduras.

Figura 3 – Salgadeira



Fonte: O Autor

Possuírem superfície metálica e os produtos contidos em seu interior devem permanecer aquecidos, havendo risco do colaborador encostar alguma parte no corpo na superfície e sofrer queimaduras.

Figura 4 – Chapa e liquidificador



Fonte: O Autor

A chapa possui em sua parte superior uma superfície metálica destinada a aquecer os produtos, havendo risco do colaborador encostar a membros superiores na superfície da chapa e sofrer queimaduras.

Após uma avaliação qualitativa com relação ao risco físico calor não foram identificadas no setor fontes geradoras que pudessem vir a causar danos à saúde dos colaboradores, não havendo necessidade de uma análise avaliação mais detalhada.

#### 4.2 SETOR PRODUÇÃO

No setor da Produção, trabalham cinco colaboradores, em escala de rodízio que realizam as atividades de produção dos pães, massas e doces em geral, utilizando os seguintes equipamentos:

Figura 5 – Amassadeira



Fonte: O Autor

Esta amassadeira rápida é utilizada para bater a massa do pão e possui uma tampa protegendo o operador de acessar as partes móveis enquanto ela está em operação.

Figura 6 – Cilindro



Fonte: O Autor

Este equipamento é utilizado para preparo da massa.

Figura 7 – Mesa apoio



Fonte: O Autor

Mesa utilizada como apoio para preparo da massa e modelagem de pães.

Figura 8 – Modeladora de Pães



Fonte: O Autor

Esta modeladora de pães apresentada na Figura 8, é um pouco preocupante, pois não possui proteção das partes móveis, não possui botão de parada de

emergência e o trabalhador pode acessar essas partes móveis durante a operação do equipamento, podendo ocasionar acidentes graves. Por esse motivo, nunca se opera sozinho, sempre em dois, onde um coloca a massa de um lado e o outro pega a massa já modelada.

Figura 9 – Batedeira para confeitoria “doces e tortas”



Fonte: O Autor

Figura 10 – Misturadora



Fonte: O Autor

Esta misturadora é utilizada para bater a massa de salgados “coxinha” e possui uma grade protegendo o operador de acessar as partes móveis enquanto ela está em operação.

Figura 11 – Fritadeira



Fonte: O Autor

Esta fritadeira apresenta risco ao colaborador, devido não possuir proteção contra respingos, quando estão sendo realizadas atividades de fritura de salgados.

Em virtude da utilização de uma grande quantidade de óleo podem vir a ocorrer queimaduras.

Figura 12 – Batedeira Planetária



Fonte: O Autor

A Batedeira Planetária apresentada na Figura 8 está em conformidade com a NR-12 – Segurança no Trabalho com Máquinas e Equipamentos, dispõe de proteção das partes móveis, botão de parada de emergência, e não permiti o acionamento caso as proteções não estejam travadas, garantindo segurança ao colaborador que a estiver operando o equipamento.

Na produção o colaborador se expõe a temperaturas mais elevadas que no atendimento, devido ao fato da existência e operação de dois fornos:

Figura 13 – Fornos



Fonte: O Autor

Os fornos, quando estão em operação produzem uma onda de calor por todo o ambiente ao seu redor, principalmente quando o colaborador coloca as massas dentro do forno para serem assadas. Nesta atividade o colaborador sofre exposição a temperaturas mais elevadas, entretanto a exposição é a curto período de tempo. Outro risco é o de queimaduras, que o colaborador pode vir a sofrer devido ao contato com partes quentes do forno.

Risco avaliado no setor da Produção:

Quadro 5 – Reconhecimento dos Riscos Ambientais - Setor Produção

Local	Risco	Agente	Fonte geradora	Exposição	Intencidade	Possíveis efeitos à saúde	EPI/EPC
Produção Frente ao forno	Físico	Calor	Forno,	Habitual e Permanente	IBUTG 28,1 Contato	Taquicardia, aumento de pulsação, cansaço, irritação, prostração térmica, choque térmico, fadiga térmica, perturbações das funções digestivas, hipertensão.	Ventilação, Áreas de descanso, luvas térmicas
Produção Bancada Preparo massa e modelagem de pães	Físico	Calor	Fritadeira	Habitual e Permanente	IBUTG 26,2 Contato	Taquicardia, aumento de pulsação, cansaço, irritação, prostração térmica, choque térmico, fadiga térmica, perturbações das funções digestivas, hipertensão.	Ventilação, Áreas de descanso, luvas térmicas

Fonte: O Autor

Medidas de Controle previstas para o setor:

- Treinamento de Segurança do Trabalho;
- Sinalizar Áreas com Uso Obrigatório de EPI's;
- Treinamento para Trabalho com Fornos, NR-14;
- Instalar Proteção das Partes Móveis dos Equipamentos;
- Treinamento Operação de Máquinas e Equipamentos, NR-12.

#### 4.3 RESULTADOS DA ANALISE DE TEMPERATURA

Como referência, foram utilizados os dados apresentados na Quadro 2, onde apresenta o regime de trabalho associado ao tipo de atividade.

Para classificação das taxas de metabolismo por tipo de atividade, foi analisado o posto de trabalho que mais exigia esforço físico, no caso o Padeiro. O tipo de atividade foi classificado como: trabalho moderado de pé, em máquina ou bancada, com alguma movimentação. Sendo assim, conforme o Quadro N° 3, do Anexo N° 3 da NR-15, aqui representado pela Quadro 4, será considerada a taxa de metabolismo de 220 kcal/h (BRASIL,2019b).

Locais de trabalho analisados:

- Posto de trabalho em frente ao forno;
- Posto de trabalho bancada, preparo de massas e modelagem pães;

A metodologia utilizada para medição está descrita na NHO - 06 – Norma de Higiene Ocupacional (2017).

#### **4.3.1 Medição no Posto de Trabalho em Frente ao Forno**

Esta medição foi realizada durante o período mais desfavorável da jornada de trabalho, isto é, no processo de assar pães. O processo consiste das seguintes etapas: 4 minutos para carregar o forno, aguarda 12 minutos pra assar sem sair do local do posto de trabalho, em seguida 4 minutos para descarregar o forno, esse ciclo de trabalho se repete durante a jornada de trabalho.

No levantamento realizado em campo, forma obtidos os seguintes valores:

$$tbn = 27 \text{ } ^\circ\text{C} \text{ e } tg = 30,5 \text{ } ^\circ\text{C}$$

O tipo de atividade segundo o Quadro 3 do Anexo 3 (NR 15): Moderada

Cálculo do IBUTG em local fechado, sem carga solar

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

$$IBUTG = 28,1 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Ciclo de Trabalho para uma base de cálculo de 1h (60 min)

Tempo de trabalho: 8 min x 3 = 24 minutos

Tempo de descanso: 12 min x 3 = 36 minutos

Ciclo de trabalho: 24 minutos trabalhando, por 36 min descansando no próprio local de trabalho.

Ao consultar o Quadro 1 do Anexo 3 (NR 15) para encontrar qual o ciclo máximo de trabalho permitido para IBUTG de 28,1 calculado acima, verifica-se que o colaborador, executando uma tarefa do tipo moderada, poderia ficar exposto a um ciclo máximo de 30 min trabalhando, por 30 min descansando nas condições apresentadas.

Neste caso, conclui-se que o ciclo de trabalho (24 min por 36 min) apresentado é adequado para o IBUTG de 28,1 °C, que permite um ciclo de até 30min x 30 min para uma atividade do tipo moderada, sendo compatível com as condições térmicas do ambiente analisado, com limite de tolerância não sendo ultrapassado.

#### **4.3.2 Medição no Posto de Trabalho Bancada, Preparo de Massas e Modelagem Pães.**

No levantamento realizado em campo, forma obtidos os seguintes valores:

$$tbn = 26,2 \text{ } ^\circ\text{C} \text{ e } tg = 27,3 \text{ } ^\circ\text{C}$$

O tipo de atividade segundo o Quadro 3 do Anexo 3 (NR 15): Moderado

Cálculo do IBUTG em local fechado, sem carga solar

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

$$IBUTG = 26,5 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Ao consultar o Quadro 1 do Anexo 3 (NR 15) para encontrar qual o ciclo máximo de trabalho permitido para IBUTG até 26,5 calculado acima, verifica-se que o colaborador, executando uma tarefa do tipo moderado, poderia ficar exposto ao trabalho contínuo nas condições apresentadas.

Neste caso, conclui-se que o ciclo de trabalho contínuo apresentado é adequado para o IBUTG de 26,5 °C, que permite um trabalho com atividade do tipo moderada, sendo compatível com as condições térmicas do ambiente analisado, com limite de tolerância não sendo ultrapassado.

#### 4.3.3 Observações

Com relação a temperatura, não há necessidade de adotar medidas de controle pois os limites estabelecidos pela NR-15 não foram ultrapassados, entretanto caso se deseje reduzir a temperatura do ambiente, nas estações climáticas onde a temperatura externa esteja mais alta e consequentemente aumente a temperatura nos postos de trabalho, poderiam ser ampliadas as saídas e entradas de ar existentes no local, e em caso extremo, existe a possibilidade de manter a porta frontal aberta, permitindo assim uma melhor circulação de ar no ambiente. Vide Figuras 11, 12, 13 e 14.

Figura 14 – Entrada/saída de ar 1



Fonte: O Autor

Figura 15 – Entrada/saída de ar 2



Fonte: O Autor

Figura 16 – Porta Frontal



Fonte: O Autor

## 5 CONCLUSÃO

O presente estudo avaliou os postos de trabalho e as atividades desenvolvidas nos setores de atendimento e produção de uma panificadora localizada no interior do estado de São Paulo, com o objetivo de identificar os riscos físicos, mais especificamente o calor, após uma avaliação qualitativa nos setores de atendimento e produção, observou-se que no setor de atendimento não seria necessário uma avaliação mais detalhada, entretanto no setor de produção foram identificados fontes geradoras de calor, o forno e fritadeira, equipamentos esses aos quais os colaboradores estão expostos durante a jornada de trabalho.

Face ao exposto iniciou-se uma avaliação nos postos de trabalho localizados nas salas onde encontra-se instalado os fornos e também na sala onde se encontra a bancada de preparo de massas e o equipamento de modelagem de pães.

Os resultados das avaliações quantitativas realizadas nos postos de trabalho demonstraram que os limites de tolerância estabelecidos pela Norma Regulamentadora nº 15: Atividades e Operações Insalubres, em seu Anexo nº 3: Limites de Tolerância para Exposição ao Calor, não foram ultrapassados, não havendo a necessidade de implementação de medidas de controle. Entretanto para um melhor conforto térmico em alguns meses do ano foram sugeridas algumas ações dentre elas melhorar a ventilação do ambiente o que proporcionaria condições de trabalho mais agradáveis aos colaboradores.

## REFERÊNCIAS

**ABIP.** Associação Brasileira da Indústria de Panificação e Confeitaria. Pesquisa publicada em Setembro 2015. Disponível em: <<http://www.abip.org.br/site/qual-a-origem-das-padarias/>>. Acessado em: agosto, 2019.

**BRASIL.** Ministério do Trabalho e Emprego. NR-15 – Atividades e operações insalubres. Manuais de Legislação Atlas. 78<sup>a</sup>. Edição. São Paulo: Atlas, 2017.

**BRASIL.** Ministério do Trabalho e Emprego. NR-9 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA. Manuais de Legislação Atlas. 78<sup>a</sup>. Edição. São Paulo: Atlas, 2017.

**FIB.** Food Ingredients Brasil. Publicação da Revista FI – Food Ingredients Brasil nº 10 2009. Disponível em: <<http://www.revista-fi.com/materias/114.pdf>>. Acessado em: Agosto/2019.

**FIOCRUZ.** Fundação Oswaldo Cruz. Disponível em: <[http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/virtual%20tour/hipertextos/up1/riscos\\_fisicos.html](http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/virtual%20tour/hipertextos/up1/riscos_fisicos.html)>. Acessado em: agosto, 2019.

**FUNDACENTRO.** Normas de Higiene Ocupacional – NHO 06 Procedimentos Técnicos, Avaliação da Exposição Ocupacional ao Calor. Ministério do Trabalho e Emprego, 2017. [www.fundacentro.gov.br](http://www.fundacentro.gov.br) > download > Publicacao > NHO-06-pdf. Acessado em Agosto 2019

**GRANDJEAN, E.** Manual de Ergonomia – Adaptando o trabalho ao homem. 4<sup>a</sup> edição. Bookman. Porto Alegre, 1998.

**HALLIDAY, D., & RESNICK, R.** Fundamentos de Física 2 – Gravitação, Ondas e Termodinâmica. 6<sup>a</sup> edição. Capítulo 19. Tradução: LTC. Rio de Janeiro, 2005.

**IIDA.** Itiro. Ergonomia: Projeto e Produção. 2a edição rev. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

**MTE.** Portal do Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria NR-15. Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/normatizacao/normas-regulamentadoras/norma-regulamentadora-n-15-atividades-e-operacoes-insalubres>>. Acessado em: Agosto, 2019.

**SILVA, LUCAS C.** Análise do Cumprimento da NR12 em Equipamentos e Estudo das Condições de Temperatura em Ambiente de Panificação. Trabalho de Conclusão de Curso. UTFPR. Curitiba, 2014.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Escola Politécnica Programa de Educação Continuada. **Agentes Físicos II / E-Social**. Epusp- EAD/ PECE, 2019a. 98p.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Escola Politécnica Programa de Educação Continuada. **Programa de Prevenção de Riscos Ambientais PPRA, Higiene e Meio Ambiente**. Epusp- EAD/ PECE, 2019b. 8p.

## ANEXOS

### NR 9 - PROGRAMA DE PREVENÇÃO DE RISCOS AMBIENTAIS

Publicação	D.O.U.
Portaria MTb n.º 3.214, de 08 de junho de 1978	06/07/78
<b>Alterações/Atualizações</b>	<b>D.O.U.</b>
Portaria SSST n.º 25, de 29 de dezembro de 1994	30/12/94
Portaria MTE n.º 1.297, de 13 de agosto de 2014	14/08/14
Portaria MTE n.º 1.471, de 24 de setembro de 2014	25/09/14
Portaria MTb n.º 1.109, de 21 de setembro de 2016	22/09/16
Portaria MTb n.º 871, de 06 de julho de 2017	07/07/17

*(Texto dado pela Portaria SSST n.º 25, 29 de dezembro de 1994)*

#### 9.1 Do objeto e campo de aplicação.

**9.1.1** Esta Norma Regulamentadora - NR estabelece a obrigatoriedade da elaboração e implementação, por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados, do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA, visando à preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e consequente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho, tendo em consideração a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais.

**9.1.2** As ações do PPRA devem ser desenvolvidas no âmbito de cada estabelecimento da empresa, sob a responsabilidade do empregador, com a participação dos trabalhadores, sendo sua abrangência e profundidade dependentes das características dos riscos e das necessidades de controle.

**9.1.2.1** Quando não forem identificados riscos ambientais nas fases de antecipação ou reconhecimento, descritas nos itens 9.3.2 e 9.3.3, o PPRA poderá resumir-se às etapas previstas nas alíneas "a" e "f" do subitem 9.3.1.

**9.1.3** O PPRA é parte integrante do conjunto mais amplo das iniciativas da empresa no campo da preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores, devendo estar articulado com o disposto nas demais NR, em especial com o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO previsto na NR-7.

**9.1.4** Esta NR estabelece os parâmetros mínimos e diretrizes gerais a serem observados na execução do PPRA, podendo os mesmos ser ampliados mediante negociação coletiva de trabalho.

**9.1.5** Para efeito desta NR, consideram-se riscos ambientais os agentes físicos, químicos e biológicos existentes nos ambientes de trabalho que, em função de sua natureza, concentração ou intensidade e tempo de exposição, são capazes de causar danos à saúde do trabalhador.

**9.1.5.1** Consideram-se agentes físicos as diversas formas de energia a que possam estar expostos os trabalhadores, tais como: ruído, vibrações, pressões anormais, temperaturas extremas, radiações ionizantes, radiações não ionizantes, bem como o infra-som e o ultra-som.

**9.1.5.2** Consideram-se agentes químicos as substâncias, compostos ou produtos que possam penetrar no organismo pela via respiratória, nas formas de poeiras, fumos, névoas, neblinas, gases ou vapores, ou que, pela natureza da atividade de exposição, possam ter contato ou ser absorvidos pelo organismo através da pele ou por ingestão.

**9.1.5.3** Consideram-se agentes biológicos as bactérias, fungos, bacilos, parasitas, protozoários, vírus, entre outros.

#### 9.2 Da estrutura do PPRA.

**9.2.1** O Programa de Prevenção de Riscos Ambientais deverá conter, no mínimo, a seguinte estrutura:

- planejamento anual com estabelecimento de metas, prioridades e cronograma;
- estratégia e metodologia de ação;
- forma do registro, manutenção e divulgação dos dados;
- periodicidade e forma de avaliação do desenvolvimento do PPRA.

**9.2.1.1** Deverá ser efetuada, sempre que necessário e pelo menos uma vez ao ano, uma análise global do PPRA para avaliação do seu desenvolvimento e realização dos ajustes necessários e estabelecimento de novas metas e prioridades.

**9.2.2** O PPRA deverá estar descrito num documento-base contendo todos os aspectos estruturais constantes do item 9.2.1.

**9.2.2.1** O documento-base e suas alterações e complementações deverão ser apresentados e discutidos na CIPA, quando existente na empresa, de acordo com a NR-5, sendo sua cópia anexada ao livro de atas desta Comissão.

**9.2.2.2** O documento-base e suas alterações deverão estar disponíveis de modo a proporcionar o imediato acesso às autoridades competentes.

**9.2.3** O cronograma previsto no item 9.2.1 deverá indicar claramente os prazos para o desenvolvimento das etapas e cumprimento das metas do PPRA.

### 9.3 Do desenvolvimento do PPRA.

**9.3.1** O Programa de Prevenção de Riscos Ambientais deverá incluir as seguintes etapas:

- a) antecipação e reconhecimentos dos riscos;
- b) estabelecimento de prioridades e metas de avaliação e controle;
- c) avaliação dos riscos e da exposição dos trabalhadores;
- d) implantação de medidas de controle e avaliação de sua eficácia;
- e) monitoramento da exposição aos riscos;
- f) registro e divulgação dos dados.

**9.3.1.1** A elaboração, implementação, acompanhamento e avaliação do PPRA poderão ser feitas pelo Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho - SESMT ou por pessoa ou equipe de pessoas que, a critério do empregador, sejam capazes de desenvolver o disposto nesta NR.

**9.3.2** A antecipação deverá envolver a análise de projetos de novas instalações, métodos ou processos de trabalho, ou de modificação dos já existentes, visando a identificar os riscos potenciais e introduzir medidas de proteção para sua redução ou eliminação.

**9.3.3** O reconhecimento dos riscos ambientais deverá conter os seguintes itens, quando aplicáveis:

- a) a sua identificação;
- b) a determinação e localização das possíveis fontes geradoras;
- c) a identificação das possíveis trajetórias e dos meios de propagação dos agentes no ambiente de trabalho;
- d) a identificação das funções e determinação do número de trabalhadores expostos;
- e) a caracterização das atividades e do tipo da exposição;
- f) a obtenção de dados existentes na empresa, indicativos de possível comprometimento da saúde decorrente do trabalho;
- g) os possíveis danos à saúde relacionados aos riscos identificados, disponíveis na literatura técnica;
- h) a descrição das medidas de controle já existentes.

**9.3.4** A avaliação quantitativa deverá ser realizada sempre que necessária para:

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

### 9.3.5 Das medidas de controle.

**9.3.5.1** Deverão ser adotadas as medidas necessárias suficientes para a eliminação, a minimização ou o controle dos riscos ambientais sempre que forem verificadas uma ou mais das seguintes situações:

- a) identificação, na fase de antecipação, de risco potencial à saúde;
- b) constatação, na fase de reconhecimento de risco evidente à saúde;
- c) quando os resultados das avaliações quantitativas da exposição dos trabalhadores excederem os valores dos limites previstos na NR-15 ou, na ausência destes os valores limites de exposição ocupacional adotados pela ACGIH - American Conference of Governmental Industrial Hygienists, ou aqueles que venham a ser estabelecidos em negociação coletiva de trabalho, desde que mais rigorosos do que os critérios técnico-legais estabelecidos;
- d) quando, através do controle médico da saúde, ficar caracterizado o nexo causal entre danos observados na saúde os trabalhadores e a situação de trabalho a que eles ficam expostos.

**9.3.5.2** O estudo, desenvolvimento e implantação de medidas de proteção coletiva deverá obedecer à seguinte hierarquia:

- a) medidas que eliminam ou reduzam a utilização ou a formação de agentes prejudiciais à saúde;
- b) medidas que previnam a liberação ou disseminação desses agentes no ambiente de trabalho;
- c) medidas que reduzam os níveis ou a concentração desses agentes no ambiente de trabalho.

**9.3.5.3** A implantação de medidas de caráter coletivo deverá ser acompanhada de treinamento dos trabalhadores quanto os procedimentos que assegurem a sua eficiência e de informação sobre as eventuais limitações de proteção que ofereçam.

**9.3.5.4** Quando comprovado pelo empregador ou instituição a inviabilidade técnica da adoção de medidas de proteção coletiva ou quando estas não forem suficientes ou encontrarem-se em fase de estudo, planejamento ou implantação, ou ainda em caráter complementar ou emergencial, deverão ser adotadas outras medidas, obedecendo-se à seguinte hierarquia:

- a) medidas de caráter administrativo ou de organização do trabalho;
- b) utilização de equipamento de proteção individual - EPI.

**9.3.5.5** A utilização de EPI no âmbito do programa deverá considerar as Normas Legais e Administrativas em vigor e envolver no mínimo:

- a) seleção do EPI adequado tecnicamente ao risco a que o trabalhador está exposto e à atividade exercida, considerando-se a eficiência necessária para o controle da exposição ao risco e o conforto oferecido segundo avaliação do trabalhador usuário;
- b) programa de treinamento dos trabalhadores quanto à sua correta utilização e orientação sobre as limitações de proteção que o EPI oferece;
- c) estabelecimento de normas ou procedimento para promover o fornecimento, o uso, a guarda, a higienização, a conservação, a manutenção e a reposição do EPI, visando garantir as condições de proteção originalmente estabelecidas;
- d) caracterização das funções ou atividades dos trabalhadores, com a respectiva identificação dos EPI's utilizados para os riscos ambientais.

**9.3.5.6** O PPRA deve estabelecer critérios e mecanismos de avaliação da eficácia das medidas de proteção implantadas considerando os dados obtidos nas avaliações realizadas e no controle médico da saúde previsto na NR-7.

**9.3.6** Do nível de ação.

**9.3.6.1** Para os fins desta NR, considera-se nível de ação o valor acima do qual devem ser iniciadas ações preventivas de forma a minimizar a probabilidade de que as exposições a agentes ambientais ultrapassem os limites de exposição. As ações devem incluir o monitoramento periódico da exposição, a informação aos trabalhadores e o controle médico.

**9.3.6.2** Deverão ser objeto de controle sistemático as situações que apresentem exposição ocupacional acima dos níveis de ação, conforme indicado nas alíneas que seguem:

- a) para agentes químicos, a metade dos limites de exposição ocupacional considerados de acordo com a alínea "c" do subitem 9.3.5.1;

b) para o ruído, a dose de 0,5 (dose superior a 50%), conforme critério estabelecido na NR-15, Anexo I, item 6.

### 9.3.7 Do monitoramento.

9.3.7.1. Para o monitoramento da exposição dos trabalhadores e das medidas de controle, deve ser realizada uma avaliação sistemática e repetitiva da exposição a um dado risco, visando à introdução ou modificação das medidas de controle, sempre que necessário.

### 9.3.8 Do registro de dados.

9.3.8.1 Deverá ser mantido pelo empregador ou instituição um registro de dados, estruturado de forma a constituir um histórico técnico e administrativo do desenvolvimento do PPRA.

9.3.8.2 Os dados deverão ser mantidos por um período mínimo de 20 (vinte) anos.

9.3.8.3 O registro de dados deverá estar sempre disponível aos trabalhadores interessados ou seus representantes e para as autoridades competentes.

## 9.4 Das responsabilidades.

### 9.4.1 Do empregador:

I. estabelecer, implementar e assegurar o cumprimento do PPRA como atividade permanente da empresa ou instituição.

### 9.4.2 Dos trabalhadores:

- I. colaborar e participar na implantação e execução do PPRA;
- II. seguir as orientações recebidas nos treinamentos oferecidos dentro do PPRA;
- III. informar ao seu superior hierárquico direto ocorrências que, a seu julgamento, possam implicar riscos à saúde dos trabalhadores.

## 9.5 Da informação.

9.5.1 Os trabalhadores interessados terão o direito de apresentar propostas e receber informações e orientações a fim de assegurar a proteção aos riscos ambientais identificados na execução do PPRA.

9.5.2 Os empregadores deverão informar os trabalhadores de maneira apropriada e suficiente sobre os riscos ambientais que possam originar-se nos locais de trabalho e sobre os meios disponíveis para prevenir ou limitar tais riscos e para proteger-se dos mesmos.

## 9.6 Das disposições finais.

9.6.1 Sempre que vários empregadores realizem simultaneamente atividades no mesmo local de trabalho terão o dever de executar ações integradas para aplicar as medidas previstas no PPRA visando a proteção de todos os trabalhadores expostos aos riscos ambientais gerados.

9.6.2 O conhecimento e a percepção que os trabalhadores têm do processo de trabalho e dos riscos ambientais presentes, incluindo os dados consignados no Mapa de Riscos, previsto na NR-5, deverão ser considerados para fins de planejamento e execução do PPRA em todas as suas fases.

9.6.3 O empregador deverá garantir que, na ocorrência de riscos ambientais nos locais de trabalho que coloquem em situação de grave e iminente risco um ou mais trabalhadores, os mesmos possam interromper de imediato as suas atividades, comunicando o fato ao superior hierárquico direto para as devidas providências.

## ANEXO 1

### VIBRAÇÃO

(Aprovado pela Portaria MTE n.º 1.297, de 13 de agosto de 2014)

Sumário:

1. Objetivos

2. Disposições Gerais
3. Avaliação Preliminar da Exposição
4. Avaliação Quantitativa da Exposição
5. Medidas Preventivas e Corretivas

#### 1. Objetivos

**1.1** Definir critérios para prevenção de doenças e distúrbios decorrentes da exposição ocupacional às Vibrações em Mão e Braços - VMB e às Vibrações de Corpo Inteiro - VCI, no âmbito do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais.

#### 2. Disposições Gerais

**2.1** Os empregadores devem adotar medidas de prevenção e controle da exposição às vibrações mecânicas que possam afetar a segurança e a saúde dos trabalhadores, eliminando o risco ou, onde comprovadamente não houver tecnologia disponível, reduzindo-o aos menores níveis possíveis.

**2.1.1** No processo de eliminação ou redução dos riscos relacionados à exposição às vibrações mecânicas devem ser considerados, entre outros fatores, os esforços físicos e aspectos posturais.

**2.2** O empregador deve comprovar, no âmbito das ações de manutenção preventiva e corretiva de veículos, máquinas, equipamentos e ferramentas, a adoção de medidas efetivas que visem o controle e a redução da exposição a vibrações.

**2.3** As ferramentas manuais vibratórias que produzam acelerações superiores a 2,5 m/s<sup>2</sup> nas mãos dos operadores devem informar junto às suas especificações técnicas a vibração emitida pelas mesmas, indicando as normas de ensaio que foram utilizadas para a medição.

#### 3. Avaliação Preliminar da Exposição

**3.1** Deve ser realizada avaliação preliminar da exposição às VMB e VCI, no contexto do reconhecimento e da avaliação dos riscos, considerando-se também os seguintes aspectos:

- 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.

**3.2** Os resultados da avaliação preliminar devem subsidiar a adoção de medidas preventivas e corretivas, sem prejuízo de outras medidas previstas nas demais NR.

**3.3** Se a avaliação preliminar não for suficiente para permitir a tomada de decisão quanto à necessidade de implantação de medidas preventivas e corretivas, deve-se proceder à avaliação quantitativa.

#### 4. Avaliação Quantitativa da Exposição

**4.1** A avaliação quantitativa deve ser representativa da exposição, abrangendo aspectos organizacionais e ambientais que envolvam o trabalhador no exercício de suas funções.

**4.1.1** Os procedimentos de avaliação quantitativa para VCI e VMB, a serem adotados no âmbito deste anexo, são aqueles estabelecidos nas Normas de Higiene Ocupacional publicadas pela FUNDACENTRO.

#### **4.2 Avaliação quantitativa da exposição dos trabalhadores às VMB**

**4.2.1** A avaliação da exposição ocupacional à vibração em mãos e braços deve ser feita utilizando-se sistemas de medição que permitam a obtenção da aceleração resultante de exposição normalizada (aren), parâmetro representativo da exposição diária do trabalhador.

**4.2.2** O nível de ação para a avaliação da exposição ocupacional diária à vibração em mãos e braços corresponde a um valor de aceleração resultante de exposição normalizada (aren) de 2,5 m/s<sup>2</sup>.

**4.2.3** O limite de exposição ocupacional diária à vibração em mãos e braços corresponde a um valor de aceleração resultante de exposição normalizada (aren) de 5 m/s<sup>2</sup>.

**4.2.4** As situações de exposição ocupacional superior ao nível de ação, independentemente do uso de equipamentos de proteção individual, implicam obrigatoriedade adoção de medidas de caráter preventivo, sem prejuízo do disposto no item 9.3.5.1 da NR-9.

**4.2.5** As situações de exposição ocupacional superior ao limite de exposição, independentemente do uso de equipamentos de proteção individual, implicam obrigatoriedade adoção de medidas de caráter corretivo, sem prejuízo do disposto no item 9.3.5.1 da NR-9.

#### **4.3 Avaliação quantitativa da exposição dos trabalhadores às VCI**

**4.3.1** A avaliação da exposição ocupacional à vibração de corpo inteiro deve ser feita utilizando-se sistemas de medição que permitam a determinação da aceleração resultante de exposição normalizada (aren) e do valor da dose de vibração resultante (VDVR), parâmetros representativos da exposição diária do trabalhador.

**4.3.2** O nível de ação para a avaliação da exposição ocupacional diária à vibração de corpo inteiro corresponde a um valor da aceleração resultante de exposição normalizada (aren) de 0,5m/s<sup>2</sup>, ou ao valor da dose de vibração resultante (VDVR) de 9,1m/s1,75.

**4.3.3** O limite de exposição ocupacional diária à vibração de corpo inteiro corresponde ao:

- a) valor da aceleração resultante de exposição normalizada (aren) de 1,1 m/s<sup>2</sup>; ou
- b) valor da dose de vibração resultante (VDVR) de 21,0 m/s1,75.

**4.3.3.1** Para fins de caracterização da exposição, o empregador deve comprovar a avaliação dos dois parâmetros acima descritos.

**4.3.4** As situações de exposição ocupacional superiores ao nível de ação implicam obrigatoriedade adoção de medidas de caráter preventivo, sem prejuízo do disposto no item 9.3.5.1 da NR-9.

**4.3.5** As situações de exposição ocupacional superiores ao limite de exposição ocupacional implicam obrigatoriedade adoção de medidas de caráter corretivo, sem prejuízo do disposto no item 9.3.5.1 da NR-9.

### **5. Medidas Preventivas e Corretivas**

**5.1** 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.

**5.1.1** As medidas de caráter preventivo descritas neste item não excluem outras medidas que possam ser consideradas necessárias ou recomendáveis em função das particularidades de cada condição de trabalho.

**5.2** As medidas corretivas devem contemplar, no mínimo, uma das medidas abaixo, obedecida a hierarquia prevista na NR-9:

- 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 antivibratórios; 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.

**5.2.1** As medidas de caráter corretivo mencionadas não excluem outras medidas que possam ser consideradas necessárias ou recomendáveis em função das particularidades de cada condição de trabalho.

**6.** *(Suprimido pela Portaria MTE n.º 1.471, de 24 de setembro de 2014)*

## ANEXO 2

*(Aprovado pela Portaria MTb n.º 1.109, de 21 de setembro de 2016)*

### EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL AO BENZENO EM POSTOS REVENDEDORES DE COMBUSTÍVEIS

Sumário:

1. Objetivo e Campo de Aplicação
2. Responsabilidades
3. Dos Direitos dos Trabalhadores
4. Da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA
5. Da Capacitação dos Trabalhadores
6. Do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO
7. Da Avaliação Ambiental
8. Procedimentos Operacionais
9. Atividades Operacionais
10. Ambientes de Trabalho Anexos
11. Uniformes
12. Equipamentos de Proteção Individual - EPI
13. Sinalização referente ao Benzeno
14. Controle Coletivo de Exposição durante o abastecimento

#### 1. Objetivo e Campo de Aplicação

**1.1** Este anexo estabelece os requisitos mínimos de segurança e saúde no trabalho para as atividades com exposição ocupacional ao benzeno em Postos Revendedores de Combustíveis - PRC contendo essa substância. Estes requisitos devem complementar as exigências e orientações já previstas na legislação de Segurança e Saúde no Trabalho - SST em vigor no Brasil.

**1.1.1** Para fins deste anexo, consideram-se Postos Revendedores de Combustíveis - PRC 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.

## 2. Responsabilidades

**2.1** Cabe ao empregador:

**2.1.1** Cumprir e fazer cumprir o presente anexo.

**2.1.2** Só permitir a contratação de serviços de outras empresas desde que faça constar no contrato a obrigatoriedade do cumprimento das medidas de SST previstas neste anexo.

**2.1.2.1** Os PRC devem adequar os contratos de prestação de serviços vigentes às disposições desta norma.

*(vide prazo Portaria MTb n.º 1.109, de 21 de setembro de 2016)*

**2.1.3** Interromper todo e qualquer tipo de atividade que exponha os trabalhadores a condições de risco grave e iminente para a sua segurança ou saúde.

**2.1.4** Fornecer às empresas contratadas as informações sobre os riscos potenciais e às medidas preventivas de exposição ao benzeno, na área da instalação em que desenvolvem suas atividades.

**2.1.5** Prestar as informações que se fizerem necessárias, quando solicitadas formalmente pelos órgãos fiscalizadores competentes com relação às disposições objeto deste anexo.

**2.1.6** Informar os trabalhadores sobre os riscos potenciais de exposição ao benzeno que possam afetar sua segurança e saúde, bem como as medidas preventivas necessárias.

**2.1.7** Manter as Fichas com Dados de Segurança de Produto Químico dos combustíveis à disposição dos trabalhadores, em local de fácil acesso para consulta.

**2.1.8** Dar conhecimento sobre os procedimentos operacionais aos trabalhadores com o objetivo de informar sobre os riscos da exposição ao benzeno e as medidas de prevenção necessárias.

**2.2** Cabe aos trabalhadores:

**2.2.1** Zelar pela sua segurança e saúde ou de terceiros que possam ser afetados pela exposição ao benzeno.

**2.2.2** Comunicar imediatamente ao seu superior hierárquico as situações que considerem representar risco grave e iminente para sua segurança e saúde ou para a de terceiros.

**2.2.3** Não utilizar flanela, estopa e tecidos similares para a contenção de respingos e extravasamentos, conforme previsto no item 9.7 deste anexo.

**2.2.4** Usar os Equipamentos de Proteção Individual - EPI apenas para a finalidade a que se destinam, responsabilizando-se pela sua guarda e conservação, devendo comunicar ao empregador qualquer alteração que o torne impróprio para o uso, bem como cumprir as determinações do empregador sobre o uso adequado.

## 3. Dos Direitos dos Trabalhadores

**3.1** São direitos dos trabalhadores, além do previsto na legislação vigente:

**3.1.1** Serem informados sobre os riscos potenciais de exposição ao benzeno que possam afetar sua segurança e saúde, bem como as medidas preventivas necessárias.

**3.1.2** Quando o trabalhador tiver convicção, fundamentada em sua capacitação e experiência, de que existe risco grave e iminente para a sua segurança e saúde ou para a de terceiros, deve suspender a tarefa e informar imediatamente ao seu superior hierárquico para que sejam tomadas todas as medidas de correção adequadas. Após avaliar a situação e se constatar a existência da condição de risco grave e iminente, o superior hierárquico manterá a suspensão da tarefa, até que venha a ser normalizada a referida situação.

## 4. Da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA

**4.1** Aplicam-se aos PRC as disposições da NR-5.

**4.1.1** O conteúdo do treinamento referente ao item 5.33 da NR-5, 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, observando o conteúdo do item 5.1.1 deste anexo.

#### **5. Da Capacitação dos Trabalhadores**

**5.1** Os trabalhadores que exerçam suas atividades com risco de exposição ocupacional ao benzeno devem receber capacitação com carga horária mínima de 4 (quatro) horas.  
*(vide prazo Portaria MTb n.º 1.109, de 21 de setembro de 2016)*

**5.1.1** O conteúdo da capacitação a que se refere o item 5.1 deve contemplar os seguintes temas:

- 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;
- g) dispositivos legais sobre o benzeno.

**5.1.1.1** A capacitação referida no item 5.1 deve enfatizar a identificação das situações de risco de exposição ao benzeno e as medidas de prevenção nas atividades de maior risco abaixo elencadas:

- 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.

**5.2** A capacitação referida no item 5.1 deve ser renovada com a periodicidade de 2 (dois) anos.

**5.3** A capacitação referida no item 5.1 poderá ser realizada na modalidade de ensino a distância, desde que haja previsão em acordo ou convenção coletiva.

#### **6. Do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO**

**6.1** Aplicam-se aos PRC as disposições da NR-7 e adicionalmente o que se segue.

**6.2** Os trabalhadores que exerçam suas atividades com risco de exposição ocupacional ao benzeno devem realizar, com frequência mínima semestral, hemograma completo com contagem de plaquetas e reticulócitos, independentemente de outros exames previstos no PCMSO.

**6.2.1** Os casos de dispensa de aplicação dos exames previstos no item 6.2 devem ser justificados tecnicamente nos PPRA e PCMSO dos PRC.

**6.3** Os resultados dos hemogramas devem ser organizados sob a forma de séries históricas, de fácil compreensão, com vistas a facilitar a detecção precoce de alterações hematológicas.

**6.4** As séries históricas dos hemogramas devem ficar em poder do Médico Coordenador do PCMSO.

**6.5** Ao término de seus serviços, o Médico Coordenador do PCMSO, responsável pela guarda das séries históricas, deve repassá-las ao médico que o sucederá na função.

**6.6** Os resultados dos hemogramas semestrais e a série histórica atualizada devem ser entregues aos trabalhadores, mediante recibo, em no máximo 30 dias após a emissão dos resultados.

**6.7** Ao final do contrato de trabalho, a série histórica dos hemogramas deve ser entregue ao trabalhador.

**6.8** Aplicam-se aos trabalhadores dos PRC as disposições da Portaria n.º 776, de 28/04/2004, do Ministério da Saúde, e suas eventuais atualizações, especialmente, no que tange aos critérios de interpretação da série histórica dos hemogramas.

## 7. Da Avaliação Ambiental

**7.1** Aplicam-se aos PRC as disposições da NR-9 e adicionalmente o que se segue.

**7.2** O documento base do PPRA, referido no item 9.2.2 da NR-9, deve conter o reconhecimento de todas as atividades, setores, áreas, operações, procedimentos e equipamentos onde possa haver exposição dos trabalhadores a combustíveis líquidos contendo benzeno, seja pela via respiratória, seja pela via cutânea, incluindo as atividades relacionadas no subitem 5.1.1.1 deste anexo, no que couber.

**7.2.1** As informações a serem levantadas na fase de reconhecimento devem incluir os procedimentos de operação normal, os de manutenção e os de situações de emergência.

## 8. Procedimentos Operacionais

**8.1** Os PRC devem possuir procedimentos operacionais, com o objetivo de informar sobre os riscos da exposição ao benzeno e as medidas de prevenção necessárias, para as atividades que se seguem:

(*vide prazo Portaria MTb n.º 1.109, de 21 de setembro de 2016*)

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.

**8.2** Os PRC devem exigir das empresas contratadas para prestação de serviços de manutenção técnica a apresentação dos procedimentos operacionais, que informem os riscos da exposição ao benzeno e as medidas de prevenção necessárias, para as atividades que se seguem:

- a) troca de tanques e linhas;
- b) manutenção preventiva e corretiva de equipamentos;
- c) sistema de captação e recuperação de vapores;
- d) teste de estanqueidade;
- e) investigação para análise de risco de contaminação de solo;
- f) remediações de solo.

**8.3** Os procedimentos citados nos itens 8.1 e 8.2 devem ser mantidos, por escrito, no local de trabalho, à disposição da fiscalização e para consulta dos trabalhadores.

**8.4** Os conteúdos dos procedimentos citados nos itens 8.1 e 8.2 podem ser incluídos no documento sobre os procedimentos operacionais exigidos pelo item 20.7.1 da NR-20.

## 9. Atividades Operacionais

**9.1** Os PRC que entrarem em operação após a vigência deste item devem possuir sistema eletrônico de medição de estoque.

*(vide prazo Portaria MTb n.º 1.109, de 21 de setembro de 2016)*

**9.2** Os PRC em operação e que já possuem tanques de armazenamento com viabilidade técnica para instalação de sistemas de medição eletrônica devem instalar o sistema eletrônico de medição de estoque.

*(vide prazo Portaria MTb n.º 1.109, de 21 de setembro de 2016)*

**9.2.1** Os tanques de armazenamento com viabilidade técnica para a instalação de sistemas de medição eletrônica são aqueles que possuem boca de visita e que já realizaram obras para adequação ambiental.

**9.2.2** Os PRC não enquadrados nos itens 9.1 e 9.2 devem adotar o sistema eletrônico de medição de estoque quando da reforma com troca dos tanques de armazenamento.

**9.3** A medição de tanques com régua é admitida nas seguintes situações:

- a) para aferição do sistema eletrônico;
- b) em situações em que a medição eletrônica não puder ser realizada por pane temporária do sistema;
- c) para a verificação da necessidade de drenagem dos tanques;
- d) para fins de testes de estanqueidade.

**9.3.1** Nas situações em que a medição de tanques tiver que ser realizada com o uso de régua, é obrigatória a utilização dos EPIs referidos no item 12 deste anexo.

**9.4** Todas as bombas de abastecimento de combustíveis líquidos contendo benzeno devem estar equipadas com bicos automáticos.

*(vide prazo Portaria MTb n.º 1.109, de 21 de setembro de 2016)*

**9.5** Ficam vedadas nos PRC as seguintes atividades envolvendo combustíveis líquidos contendo benzeno:

- a) transferência de combustível líquido contendo benzeno de veículo a veículo automotor ou de quaisquer recipientes para veículo automotor com uso de mangueira por sucção oral;
- b) transferência de combustível líquido contendo benzeno entre tanques de armazenamento por qualquer meio, salvo em situações de emergência após a adoção das medidas de prevenção necessárias e com equipamentos intrinsecamente seguros e apropriados para áreas classificadas;
- c) armazenamento de amostras coletadas de combustíveis líquidos contendo benzeno em áreas ou recintos fechados onde haja a presença regular de trabalhadores em quaisquer atividades;
- d) enchimento de tanques veiculares após o desarme do sistema automático, referido no item 9.4, exceto quando ocorrer o desligamento precoce do bico, em função de características do tanque do veículo;
- e) comercialização de combustíveis líquidos contendo benzeno em recipientes que não sejam certificados para o seu armazenamento;
- f) qualquer tipo de acesso pessoal ao interior de tanques do caminhão ou de tubulações por onde tenham circulado combustíveis líquidos contendo benzeno;
- g) abastecimento com a utilização de bicos que não disponham de sistema de desarme automático.

**9.6** Para a contenção de respingos e extravasamentos de combustíveis líquidos contendo benzeno durante o abastecimento e outras atividades com essa possibilidade, só podem ser utilizados materiais que tenham sido projetados para esta finalidade.

**9.7** Cabe ao empregador proibir a utilização de flanela, estopa e tecidos similares para a contenção de respingos e extravasamentos nas atividades referidas no item 9.6.

**9.8** Para a limpeza de superfícies contaminadas com combustíveis líquidos contendo benzeno, será admitido apenas o uso de toalhas de papel absorvente, desde que o trabalhador esteja utilizando luvas impermeáveis apropriadas.

**9.8.1** O material referido no item 9.8 só pode ser utilizado uma única vez, devendo, a seguir, ser acondicionado para posterior descarte em recipiente apropriado para esta finalidade, que deve estar disponível próximo à área de operação.

**9.9** As análises físico-químicas de combustíveis líquidos contendo benzeno devem ser realizadas em local ventilado e afastado das outras áreas de trabalho, do local de tomada de refeições e de vestiários.

**9.9.1** As análises em ambientes fechados devem ser realizadas sob sistema de exaustão localizada ou em capela com exaustão.

## 10. Ambientes de Trabalho Anexos

**10.1** Os PRC devem dispor de área exclusiva para armazenamento de amostras coletadas de combustíveis líquidos contendo benzeno, dotada de ventilação e temperatura adequadas e afastada de outras áreas de trabalho, dos locais de tomada de refeições e de vestiários.

**10.2** Os PRC devem adotar medidas para garantir a qualidade do ar em seus ambientes internos anexos às áreas de abastecimentos, de descarregamento e de respiros de tanques de combustíveis líquidos contendo benzeno, como escritórios, lojas de conveniência e outros.

*(vide prazo Portaria MTb n.º 1.109, de 21 de setembro de 2016)*

**10.2.1** Os sistemas de climatização que captam ar do ambiente externo ou outro de igual eficiência devem ser instalados de forma a evitar a contaminação dos ambientes internos por vapores de combustíveis líquidos contendo benzeno provenientes daquelas áreas.

## 11. Uniforme

**11.1** Aplicam-se aos PRC as disposições da NR-24, especialmente, no que se refere à separação entre o uniforme e aquelas vestimentas de uso comum.

**11.2** Aos trabalhadores de PRC com atividades que impliquem em exposição ocupacional ao benzeno, serão fornecidos, gratuitamente, pelo empregador, uniforme e calçados de trabalho adequados aos riscos.

**11.3** A higienização dos uniformes será feita pelo empregador com frequência mínima semanal.

**11.4** 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.

## 12. Equipamentos de Proteção Individual (EPI)

**12.1** Aplicam-se aos PRC as disposições da NR-6, da Instrução Normativa n.º 1, de 11 de abril de 1994, e adicionalmente o que se segue.

**12.1.1** Os trabalhadores que realizem, direta ou indiretamente, as atividades críticas listadas no subitem 5.1.1.1, exceto as alíneas "d", "g" e "h", e, inclusive, no caso de atividade de descarga selada, alínea "e", devem utilizar equipamento de proteção respiratória de face inteira, com filtro para vapores orgânicos, assim como, equipamentos de proteção para a pele. (*Alterado pela Portaria MTb n.º 871, de 06 de julho de 2017*)

**12.1.1.1** Quando o sistema de exaustão previsto no item 9.9.1 estiver sob manutenção, deve ser utilizado o equipamento de proteção respiratória de forma provisória, atendendo à especificação do item 12.1.1.

**12.1.1.2** O empregador pode optar por outro equipamento de proteção respiratória, mais apropriado às características do processo de trabalho do PRC do que aquele sugerido no item 12.1.1, desde que a mudança represente uma proteção maior para o trabalhador.

**12.1.1.3** A substituição periódica dos filtros das máscaras é obrigatória e deve obedecer às orientações do fabricante e da IN n.º 01/94 do MTE.

**12.2** Os trabalhadores que realizem a atividade de abastecimento de veículos, citada nas alíneas "g" e "h" do item 5.1.1.1, em função das características inerentes à própria atividade, estão dispensados do uso de equipamento de proteção respiratória.

## 13. Sinalização referente ao Benzeno

**13.1** Os PRC devem manter sinalização, em local visível, na altura das bombas de abastecimento de combustíveis líquidos contendo benzeno, indicando os riscos dessa substância, nas dimensões de 20 x 14 cm com os dizeres: "A GASOLINA CONTÉM BENZENO, SUBSTÂNCIA CANCERÍGENA. RISCO À SAÚDE."

## 14. Controle Coletivo de Exposição durante o abastecimento

**14.1** Os PRC devem instalar sistema de recuperação de vapores.  
(*vide prazos Portaria MTb n.º 1.109, de 21 de setembro de 2016*)

**14.2** Para fins do presente anexo, considera-se como sistema de recuperação de vapores 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.

**14.3** Os PRC novos, aprovados e construídos após três anos da publicação deste anexo, devem ter instalado o sistema previsto no item 14.1.  
(*vide prazo Portaria MTb n.º 1.109, de 21 de setembro de 2016*)