

---

## LAUDO TÉCNICO

### AVALIAÇÃO DE EXPOSIÇÃO AO CALOR EM AMBIENTE DE TRABALHO

#### 1 - OBJETIVO

Tem por objetivo o presente laudo técnico, avaliar a exposição ocupacional ao calor conforme NR 15 anexo nº 3 da Portaria 3214/78 do Ministério do Trabalho.

#### 2 - CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

Foram colhidas as informações necessárias para a melhor forma de avaliar as condições de trabalho, bem como feita às observações pertinentes no local de trabalho, acompanhado por representantes da FURG, o Sr. Edison Machado Castro, Técnico de Segurança do Trabalho.

#### 3 - DAS AVALIAÇÕES

As avaliações foram realizadas no dia 12/11/2008 e 05/12/2008 nos horários compreendidos entre 9h e 10min, até às 17h horários estes que representa a situação de exposição mais crítica.

#### 4 - CONDIÇÕES DE TRABALHO

As avaliações foram realizadas em condições normais de trabalho.

#### 5 - METODOLOGIA

##### 5.1 - CRITÉRIO UTILIZADO

Portaria 3214/78 do Ministério do Trabalho NR 15 anexo 03.

##### 5.2 - PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÕES

As avaliações foram realizadas por postos de trabalho e locais de atividade em sua normalidade de funcionamento nos setores de cozinha, lavanderia e CME (Centro de Material e Esterilização); locais estes providos de equipamentos de emissão de calor para o ambiente.

\*Demais posto de trabalho: não realizamos avaliações por ser de nosso entendimento que deva ser realizado quando executada a avaliação ergonômica dos postos de trabalho, cuja abordagem trata o efeito calor como agente ergonômico.

Foi o equipamento calibrado com seu módulo de calibração, segundo o padrão especificado pelo fabricante.

A unidade foi programada para leitura em grau Célcus coincidente com as impressas no módulo, com tolerância de + ou – 0,5 °C.

As medições foram realizadas a altura da região do corpo mais atingida, através da utilização de tripé regulável, conforme estabelece a NR15 anexo 13.

Padrões operacionais, indicados pelo fabricante:

Tempos de estabilizações

Termômetro de Bulbo Úmido Natural (TBN) = 20 min

Termômetro de Globo (TG) = 25 min

Termômetro de Bulbo Seco (TBS) = 20 min

O intervalo entre cada ponto avaliado, respeitou um tempo mínimo de 20 min, para estabilização do termômetro de maior tempo.

## **6 - LOCAL DE TRABALHO**

O setor de cozinha está localizada em área coberta, com pé direito de aproximadamente 4 metros, cobertura de laje de concreto, com paredes laterais em alvenaria, exaustão forçada sobre os fogões. Na parede estão colocados exaustores axiais, cuja vazão oferece a troca de ar inferior à necessitada. As panelas também são grandes fontes de emissão de calor radiante.

O setor de CME (Centro de Material e Esterilização), está localizado em área coberta, com pé direito aproximadamente 4 metros paredes em alvenaria com iluminação artificial com abertura interna em concreto armado, desprovido de ventilação natural forçada ou artificial exaustora. As fontes geradoras de calor são autoclaves e estufas destinadas a esterilização de materiais de uso hospitalar, caracterizando-se fontes de emissão de calor radiante.

O setor de lavanderia está localizado em área coberta, com pé direito aproximadamente 4 metros paredes em alvenaria com iluminação artificial com abertura interna em concreto armado, desprovido de ventilação natural forçada ou artificial exaustora. As fontes geradoras de calor são autoclaves e estufas destinadas a esterelização de materiais de uso hospitalar, caracterizando-se fontes de emissão de calor radiante.

## **7 - INSTRUMENTOS UTILIZADOS**

Tripé metálico, com movimentos em três planos.  
Termômetro de globo.  
Termômetros de Bulbo Úmido.  
Termômetro de Bulbo Seco.  
Medidor de umidade relativa

Moderna técnica para determinação do IBUTG, para avaliação de carga térmica em locais de trabalho - conforme a NR 15 anexo 03 da Portaria 3214/78 do Ministério do Trabalho.

## **8 - AVALIAÇÕES**

PONTO - I

### **COZINHA - COZINHEIRA**

ATIVIDADE: Preparar alimentos e cozinhar em fogão e panelas comuns e pressurizadas. Mexendo adicionando e controlando. Não permanece o tempo integral no mesmo ambiente, alternando LTA (Locais de Temperatura Amena) e LTS (Locais de Temperatura Severa). Adotando-se então o critério de IBUTG MÉDIO.

EM PÉ, MOVIMENTOS DE BRAÇO, TRABALHO CONTÍNUO  
MODERADO COM MOVIMENTAÇÃO.

TAXA DE METABOLISMO  $\bar{M} = 228,8$  Kcal/h

PONTO – II

**CENTRO DE MATERIAIS E ESTERELIZAÇÃO (CME) – TÉCNICO EM  
ENFERMAGEM – ENFERMEIRO – AUXILIAR DE ENFERMAGEM.**

ATIVIDADE: Lavar e esterilizar utensílios, materiais e instrumentos cirúrgico e hospitalar.

EM PÉ, MOVIMENTOS DE BRAÇO, TRABALHO CONTÍNUO  
MODERADO COM MOVIMENTAÇÃO E MOVIMENTO DE LEVANTAR  
OU EMPURRAR.

TAXA DE METABOLISMO M = 300 Kcal/h

\*Consumo energético em função das atividades demonstrado na tabela de avaliação de calor (anexa).

PONTO – III

#### LAVANDERIA – OPERADOR DE MÁQUINA DE LAVANDERIA

ATIVIDADE: Lavar e esterilizar, classificar roupas e artefatos para lavar.

EM PÉ, MOVIMENTOS DE BRAÇO, TRABALHO CONTÍNUO  
MODERADO COM MOVIMENTAÇÃO, E MOVIMENTO DE LEVANTAR  
OU EMPURRAR.

TAXA DE METABOLISMO M = 300 Kcal/h

\*Consumo energético em função das atividades demonstrado na tabela de avaliação de calor (anexa).

#### BASE PARA OS CÁLCULOS DO IBUTG

Limites de Tolerância Para Exposição ao Calor

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

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

Limites de Tolerância para exposição ao calor, em regime de trabalho intermitente com período de descanso em outro local (local de descanso).

1 - Para os fins deste item, considera-se como local de descanso, ambiente termicamente mais ameno, com o trabalhador em repouso ou exercendo atividade leve.

2 - Os limites de tolerância são dados segundo o Quadro nº 2

<b>M̄ (Kcal/h)</b>	<b>MÁXIMO IBUTG</b>
175	30,5
200	30,0
250	28,5
300	27,5
350	26,5
400	26,0
450	25,5
500	25,0

Sendo:

Mt - taxa de metabolismo no local de trabalho.

Tt - soma dos tempos, em minutos, em que se permanece, no local de trabalho.

Md - taxa de metabolismo no local de descanso.

Td - soma dos tempos, em minutos, em que se permanece no local de descanso.

$$\bar{M} = \frac{M_t \times T_t + M_d \times T_d}{60}$$

IBUTG é o valor IBUTG médio ponderado para uma hora determinada pela seguinte fórmula:

$$\overline{\text{IBUTG}} = \frac{\text{IBUTG}_t \times T_t + \text{IBUTG}_d \times T_d}{60}$$

### QUADRO 3

#### Taxas de Metabolismo Por Tipo de Atividade

<b>TIPO DE ATIVIDADE</b>	<b>kcalh</b>
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, em máquina ou 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 pesos (ex.: remoção com pá)	440
Trabalho fatigante	550

## 9 - CONSIDERAÇÕES COMPLEMENTARES

A NR 9.3.5.c da Portaria 3214/78, do Ministério do Trabalho com redação dada pela Portaria 25/94 estabelece que:

“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 de 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”.

A ACGIH - American Conference of Governmental Industrial Hygienists, recomenda que os limites de exposição (TLVs) de sobrecarga térmica, quando for necessário utilizar um equipamento ou vestimenta profissional de proteção pessoal para

proteger o trabalhador contra substâncias perigosas nos ambientes de trabalho, deve ser efetuada uma correção dos valores limites (TLVs) do IBUTG, de acordo com a tabela abaixo:

<b>Tipo de Vestimenta</b>	<b>Correção do IBUTG</b>
<b>Uniforme de trabalho de verão</b>	<b>0</b>
<b>Capa de algodão</b>	<b>-2</b>
<b>Uniforme de trabalho de inverno</b>	<b>-4</b>
<b>Proteção contra a humidade</b>	<b>-6</b>

A legislação brasileira vigente, em sua Portaria 3214/78 do Ministério do Trabalho, Nr 15 anexo 3, não estabelece valores corretivos.

Portanto: pela existência de legislação brasileira que fixa os parâmetros a serem adotados, bem como os limites de tolerância, nos termos a acrescer nos resultados obtidos.

## 10 - CONCLUSÃO

### I - Posto de trabalho: COZINHEIRA

A exposição ao agente físico CALOR encontram-se abaixo dos limites

---

estabelecidos pela NR 15 anexo nº 3, da Portaria 3214/78 do Ministério do Trabalho. Sendo, portanto permitido regime de trabalho adotado.

**II - Postos de trabalho: CENTRO DE MATERIAS E ESTERELIZAÇÃO – CME, TÉCNICO EM ENFERMAGEM, ENFERMEIRO, AUXILIAR DE ENFERMAGEM.**

A exposição ao agente físico CALOR encontram-se acima do limite estabelecido pela NR 15 anexo nº 3, da Portaria 3214/78 do Ministério do Trabalho. Não sendo, portanto permitido o exercício das atividades na sala de esterilização sem a adoção de medidas de caráter coletivo visando à redução da temperatura. A NR 17 estabelece parâmetros de conforto entre 20°C e 23°C de temperatura efetiva.

**III - Posto de trabalho: LAVANDERIA**

A exposição ao agente físico CALOR encontram-se acima do limite estabelecido pela NR 15 anexo nº 3, da Portaria 3214/78 do Ministério do Trabalho. Não sendo, portanto permitido o exercício das atividades na sala de esterilização sem a adoção de medidas de caráter coletivo visando à redução da temperatura. A NR 17 estabelece parâmetros de conforto entre 20°C e 23°C de temperatura efetiva.

**11 - ENCERRAMENTO**

11.1 - Consta o presente laudo técnico de sete páginas, impressas em uma só face numeradas seqüencialmente.

11.2 - Uma tabela de cálculo de avaliação de calor.

11.3 - Fotos ilustrativas.

Porto Alegre, 11 de dezembro de 2008.

Engº. Lamartine Diniz Barazzutti