



# PARECER TÉCNICO SOBRE EXPOSIÇÃO AO CALOR

## Tema 323 do TNU

### I - OBJETO

- Analisar tecnicamente o entendimento firmado no tema repetitivo 323 do TNU sobre a exposição ocupacional ao calor, visando o reconhecimento da atividade especial

Tema 323 TNU

Saber quais informações devem constar no documento técnico para possibilitar o reconhecimento da atividade especial desempenhada com exposição ao agente físico calor, notadamente se é imprescindível a indicação da taxa de metabolismo média ponderada para uma hora de atividade do segurado (Kcal/h).

### II - CRITÉRIO LEGAL

O Decreto nº 53.831/64 previa que a avaliação do calor deveria ser feita com base na temperatura efetiva (TE), tendo como limite 28°C:

A partir de 06/03/1997, tanto o Decreto nº 2.172/97 quanto o Decreto 3.048/99 estabeleceram como limite aquele definido pela NR-15, Anexo III, da Portaria 3.214/78:

2.0.4	TEMPERATURAS ANORMAIS a) trabalhos com exposição ao calor acima dos limites de tolerância estabelecidos na NR-15, da Portaria nº 3.214/78.	25 ANOS
-------	---	---------

O art. 293 da IN-128/22 do INSS, com nova redação dada pela IN-141 de 06 de dezembro 2022, dispõe:

Art. 293. A exposição ocupacional ao calor dará ensejo à caracterização de atividade especial quando:

I - Em ambientes com fonte artificial de calor:

a) até 5 de março de 1997, véspera da publicação do Decreto nº 2.172, de 1997, cumprida alternativamente as condições abaixo, aplicando-se o enquadramento mais favorável ao segurado, quando:

1. estiver acima de 28°C (vinte e oito) graus Celsius, conforme previsto no quadro Anexo ao Decreto nº 53.831, de 1964, não sendo exigida a medição em Índice de Bulbo Úmido Termômetro de Globo - IBUTG; ou

2. nas atividades previstas no Anexo II do Decreto nº 83.080, de 1979;



b) de 6 de março de 1997, data da publicação do Decreto nº 2.172, de 1997, até 18 de novembro de 2003, véspera da publicação do Decreto nº 4.882, de 2003, estiver em conformidade com o Anexo 3 da NR-15 do MTE, Quadros 1, 2 e 3, atentando para as taxas de metabolismo por tipo de atividade e os limites de tolerância com descanso no próprio local de trabalho ou em ambiente mais ameno; e

c) de 1º de janeiro de 2004 a 10 de dezembro de 2019, véspera da publicação da Portaria SEPT/ME nº 1.359, para o agente físico calor, forem ultrapassados os limites de tolerância definidos no Anexo 3 da NR-15 do MTE anteriores à edição da Portaria SEPT/ME nº 1.359, de 9 de dezembro de 2019, com avaliação segundo as metodologias e os procedimentos adotados pelas NHO-06 da Fundacentro, sendo facultado à empresa a sua utilização a partir de 19 de novembro de 2003, data da publicação do Decreto nº 4.882, de 2003;

II - em ambientes fechados ou ambientes com fonte artificial de calor, a partir de 11 de dezembro de 2019, data da publicação da Portaria SEPT/ME nº 1.359, quando forem ultrapassados os limites de tolerância definidos no Anexo 3 da NR-15 do MTE com a redação dada pela Portaria ME nº 1.359, de 11 de outubro de 2019, com avaliação segundo as metodologias e os procedimentos adotados pelas NHO-06 da Fundacentro.

### **III - PARÂMETROS DA AVALIAÇÃO DA EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL AO CALOR**

A avaliação ocupacional do calor leva em consideração três parâmetros fundamentais: IBUTG, taxa de metabólica e tempo de exposição. A seguir a explicação técnicas desses parâmetros:

#### **3.1 - IBUTG (índice de bulbo úmido termômetro de globo)**

O índice de temperatura de bulbo úmido termômetro de globo (IBUTG) é o índice mais utilizado no mundo para avaliação ocupacional ao calor. Esse índice foi desenvolvido por Constantine Yaglou e David Minard, em 1957, durante investigação realizada nos treinamentos dos recrutas da marinha dos Estados Unidos expostos ao sol usando uniformes verdes.

Esse índice leva em consideração os fatores ambientais que influenciam na sobrecarga térmica: temperatura do ar; velocidade do ar; umidade relativa do ar e o calor radiante.

O IBUTG consiste em um índice de sobrecarga térmica. É determinado por meio equação matemática com base os fatores ambientais mencionados. A equação para o cálculo do índice varia em função da presença ou não de carga solar no ambiente de trabalho, no momento da medição, conforme apresentado a seguir.



- Ambientes internos ou externos sem carga solar

$$\text{IBUTG} = 0,7 \text{ Tbn} + 0,3 \text{ Tg}$$

- Ambientes externos com carga solar

$$\text{IBUTG} = 0,7 \text{ Tbn} + 0,2 \text{ Tg} + 0,1 \text{ Tbs}$$

Em que:

Tbn - temperatura de bulbo úmido natural (°C)

Tg - temperatura de globo (°C)

Tbs - temperatura de bulbo seco (°C)

Para medição do IBUTG são necessários os seguintes termômetros: Termômetro de bulbo úmido natural (Tbn), Termômetro de globo (Tg) e Termômetro de bulbo seco (Tbs)

#### **a) Termômetro de bulbo úmido natural (Tbn)**

Esse termômetro de mercúrio ou sensor deve ser montado na posição vertical, revestido com um pavio de algodão branco que envolve totalmente o bulbo do termômetro. O pavio do termômetro de bulbo úmido natural deve ser mantido úmido em água destilada. Esse termômetro leva em consideração a temperatura do ar, umidade relativa do ar e velocidade.

#### **b) Temperatura de globo (Tg)**

O termômetro de globo leva em consideração o calor radiante. O bulbo ou sensor do termômetro é montado no interior de uma esfera oca de cobre com 15,24 centímetros de diâmetro (6 polegadas), pintada externamente de tinta preta fosca, a fim de absorver o máximo de calor radiante (radiação térmica ou energia radiante) incidente.

#### **c) Termômetro de bulbo seco (Tbs)**

É o termômetro comum e sua finalidade é medir a temperatura do ar.



### 3.2 - Taxa metabólica

A taxa metabólica é a produção de calor pelo organismo e sua determinação é fundamental na análise do risco de exposição ao calor.

A taxa de metabolismo pode ser medida. A norma ISO 8996:2004, anexo C, estabelece a metodologia de avaliação da taxa de metabolismo, por meio da medição da frequência cardíaca. Essa taxa é obtida em função da idade, frequência cardíaca e peso do indivíduo. A determinação da frequência cardíaca também pode ser feita, por monitores cardíacos ou eletrocardiograma. Entretanto, esse método é inviável, visto que a medição deve ser realizada durante as atividades exercidas pelo trabalhador no campo.

Existem outros métodos para a determinação da taxa de metabolismo, como por exemplo, que levam em conta o consumo de Oxigênio. A taxa metabólica é determinada medindo-se o consumo de oxigênio. A energia equivalente de oxigênio é utilizada para converter a taxa de consumo de oxigênio em taxa metabólica (ISO 8996 2004).

Alternativamente, embora sejam menos precisas, a estimativa da taxa de metabólica é feita com base em tabelas em função de gasto energético ou análise de tarefas. Por ser mais simples e não exigir instrumentos especiais de medição, as normas técnicas e legais, incluindo o anexo 3 da NR-15 e NHO- 6 da Fundacentro, utilizam tabelas para estimativa das taxas de metabólica.

### 3.3 - Tempo

Outro fator fundamental na análise do risco de exposição ao calor é o tempo gasto para executar cada tarefa. As normas técnicas e legais, incluindo o anexo 3 da NR-15 e a NHO-06 da Fundacentro, determinam que avaliação da exposição ao calor deve ser feita no ciclo de trabalho de sessenta minutos, no período mais desfavorável da jornada de trabalho. Com os dados do tempo em cada tarefa, determina-se as médias ponderadas do IBUTG e da Taxa de metabólica, conforme equações a seguir:

$$\bar{M} = \frac{M_1 \cdot t_1 + M_2 \cdot t_2 \dots M_n \cdot t_n}{60}$$



Onde:

M - taxa de metabolismo no local;

t - soma dos tempos, em minutos, em que se permanece em cada local.

$$\overline{IBUTG} = \frac{IBUTG_1 \cdot t_1 + IBUTG_2 \cdot t_2 \dots IBUTG_n \cdot t_n}{60}$$

Onde:

IBUTG - valor do IBUTG no local.

t - Soma dos tempos, em minutos, em que se permanece em cada local.

#### **IV - CRITÉRIO DAS NORMAS PREVIDENCIÁRIA**

A seguir a análise e interpretação das normas previdenciárias, com explicação da caracterização ou não da atividade especial.

##### **4.1 - PERÍODO ATÉ MARÇO DE 1997**

Como visto o art. 293 da IN-128/22, determina que até março de 1997 (vigência do Decreto 53831/64), a atividade é considerada como especial, quando a temperatura de bulbo seco (temperatura comum) superar **de 28°C (vinte e oito) graus Celsius**.

Nesse critério, não há exigência de determinar o IBUTG, a taxa metabólica e tempo de exposição. Assim, se determinado local apresentar temperatura superior a **28°C** a atividade é especial.

##### **4.2 - PERÍODO DE MARÇO DE 1997 ATÉ 18 DE NOVEMBRO DE 2003**

Nesse período, segundo a IN-128/22, a aposentadoria especial será caracterizada quando a exposição ao calor superar os limites de tolerância do **anexo 3 da NR-15 do MTE**, Quadros 1, 2 e 3, atentando para as taxas de metabolismo por tipo de atividade e os limites de tolerância com descanso no próprio local de trabalho ou em ambiente mais ameno.



A norma remete o critério de caracterização ao anexo 3 da NR-15. O anexo 3 da NR-15, nesse período, estabeleceu os seguintes critérios para caracterização da exposição ocupacional ao calor:

- Índice de Bulbo Úmido Termômetro de Globo – IBUTG;
- Quadro para estimar a taxa metabólica;
- Limites de tolerância com descanso no próprio local de trabalho;
- Limites de tolerância com local de descanso.

#### 4.2.1 - Taxa metabólica

O quadro 3, anexo 3 da NR-15 estabelecia a estimativa da taxa metabólica em função da atividade desempenhada pelo trabalhador.

Quadro 3 (anexo 3 da NR-15)

TIPO DE ATIVIDADE	Kcal/h
<b>SENTADO EM REPOUSO</b>	100
<b>TRABALHO LEVE:</b>	
Sentado, movimentos moderados com braços e tronco (Ex.: digitação).	125
Sentado, movimentos moderados com braços e pernas (Ex.: dirigir).	150
De pé, trabalho leve, em máquina ou bancada, principalmente com os braços.	150
<b>TRABALHO MODERADO:</b>	
Sentado, movimentos vigorosos com braços e pernas.	180
De pé, trabalho leve em máquinas 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
<b>TRABALHO PESADO:</b>	
Trabalho intermitente de levantar, empurrar ou arrastar pesos (Ex.: remoção com a pá).	440
Trabalho fatigante.	550

#### 4.2.2 - Limites de tolerância para descanso no próprio local

O quadro 1, anexo 3 da NR-15 estabelecia limites de tolerância para exposição ao calor, em regime de trabalho intermitente com períodos de descanso no próprio local de prestação de serviço.



### Quadro 1 (anexo 3 da NR-15)

#### Limites de tolerância sem local de descanso

Regime de trabalho intermitente descanso no próprio local de trabalho (por hora)	Tipo de atividade-temperatura (°C)		
	LEVE	MODERADA	PESADA
Trabalho contínuo	até 30,0	até 26,7	até 25,0
45 minutos de trabalho 15 minutos de descanso	30,1 à 30,6	26,8 à 28,0	25,1 à 25,6
30 minutos de trabalho 30 minutos de descanso	30,7 à 31,4	28,1 à 29,4	26,0 à 27,0
15 minutos de trabalho 45 minutos de descanso	31,5 à 32,2	29,5 à 31,1	28,0 à 30,0
Não é permitido o trabalho, sem a adoção de medidas de controle.	acima de 32,0	acima de 31,0	acima de 30,0

Nesse critério o procedimento de avaliação é o seguinte:

- Estimar no quadro 3, se atividade do trabalhador é leve, moderada ou pesada;
- Realizar a medição do IBUTG;
- Com o valor do IBUTG e o tipo de atividade, determina-se o limite de tolerância no quadro 1.

A determinação do IBUTG e taxa metabólica devem ser determinadas no ciclo de 60 minutos mais desfavorável da jornada de trabalho.

#### Exemplo 1

Um trabalhador fica exposto ao calor continuamente junto a um forno (sem local de descanso) durante duas horas. Feita a avaliação do calor no local, foram obtidos os seguintes dados.

- Temperatura de Bulbo úmido natural (Tbn) = 25,0 °C
- Temperatura de Globo (Tg) = 45°C
- Ambiente interno sem carga solar
- Tipo de atividade: **Moderada**: em movimento, trabalho moderado de levantar ou empurrar (ver quadro 3 anexo 3 da NR-15).

#### Solução:

a)  $IBUTG = 0,7 \times 25 + 0,3 \times 45 = 31,0^{\circ}\text{C}$



b) Tipo de atividade: moderada

c) De acordo com o Quadro n. 1, anexo 3, da NR-15, para atividade Moderada, o IBUTG para trabalho contínuo deve ser 26,7 °C. Como o IBUTG medido foi igual 31,0 °C, o limite de tolerância foi superado e, conseqüentemente, a atividade é considerada especial.

#### 4.2.3 - Limites de tolerância com local de descanso

O quadro 2, anexo 3 da NR-15 estabelece os Limites de tolerância para exposição ao calor, em regime de trabalho intermitente com períodos de descanso em outro local (local de descanso).

Quadro 2 (anexo 3 da NR-15)

$\bar{M}$ (Kcal/h)	MÁXIMO $\bar{IBUTG}$ (°C)
175	30,5
200	30,0
250	28,5
300	27,5
350	26,5
400	26,0
450	25,5
500	25,0

**NOTA:** segundo o anexo 3 da NR-15, considera-se como local de descanso, ambiente termicamente mais ameno, com o trabalhador em repouso ou exercendo atividade leve.

Nesse critério, para avaliação do risco da exposição ao calor, devem-se determinar as médias ponderadas do IBUTG e da taxa metabólica. O procedimento é o seguinte:

- A análise deve ser feita, no ciclo mais desfavorável da jornada de trabalho, durante 60 (sessenta) minutos;
- Avaliar o IBUTG nos locais de trabalho e descanso





- Estimar as taxas metabólicas, em kcal/h, nos locais de trabalho e descanso. Essa estimativa é feita conforme o quadro 3, anexo 3 da NR-15;
- Determinar os tempos de trabalho nos locais de trabalho e descanso;
- Com esses dados efetuar as medias ponderadas do IBUTG e taxa metabólica, conforme equações no item 3.3;
- Comparar os valores com os limites do quadro 2, anexo 3 da NR-15.

## **Exemplo 2**

Considerando a mesma situação do trabalhador que fica exposto ao calor de determinado forno. No entanto, vamos considerar que no ciclo de 60 minutos mais desfavorável, durante 15 minutos, o trabalhador descansa numa sala bem ventilada. Os dados da avaliação foram os seguintes:

### **Local de trabalho:**

- IBUTG: 31,0°C
- Taxa metabólica: 300 kcal/h - em movimento, trabalho moderado de levantar ou empurrar (ver quadro 3 anexos 3 da NR-15);
- Tempo de trabalho: 45 minutos

### **Local de trabalho:**

- IBUTG: 24,0 °C;
- Taxa metabólica: 100 kcal/h – sentado em repouso (ver quadro 3 anexos 3 da NR-15);
- Tempo no local de descanso: 15 minutos

Com esses dados determinam-se as médias ponderadas do IBUTG e taxa metabólica. A média ponderada da taxa metabólica é igual a:

$$\bar{M} = \frac{300 \times 45 + 100 \times 15}{60} = 250 \text{ kcal/h}$$



A média ponderada do IBUTG é igual a:

$$\overline{\text{IBUTG}} = \frac{31 \times 45 + 24 \times 15}{60} = 29,25 \text{ } ^\circ\text{C}$$

No quadro 2, anexo 3 da NR-15, para  $\overline{M}$  igual 250 kcal/h, o máximo  $\overline{\text{IBUTG}} = 28,5$  °C. Como o valor do  $\overline{\text{IBUTG}}$  calculado foi 29,25 °C, a exposição ao calor superou o limite de tolerância e, conseqüentemente, a atividade é considerada especial.

### 4.3 - PERÍODO DE 01/01/2004 ATÉ 10/12/2019

Nesse período, a IN-128/22, determina que a atividade por exposição ao calor é considerada especial, quando forem ultrapassados os limites de tolerância definidos no Anexo 3 da NR-15 do MTE anteriores à edição da Portaria SEPT/ME nº 1.359, de 9 de dezembro de 2019, com avaliação segundo as metodologias e os procedimentos adotados pelas NHO-06 da FUNDACENTRO, sendo facultado à empresa a sua utilização a partir de 19 de novembro de 2003, data da publicação do Decreto nº 4.882, de 2003.

O critério de avaliação da exposição é o mesmo. Ou seja, a exposição deve ultrapassar os limites de tolerância do anexo 3 da NR-15. Todavia, a norma acrescenta que devem ser adotadas as metodologias e procedimentos da avaliação da NHO-06 da FUNDACENTRO.

A NHO-06 FUNDACENTRO, não considerada limite de tolerância para descanso no próprio local. Além disso, leva em consideração o tipo de vestimenta usado pelo trabalhador. Todavia, é importante destacar o disposto no art. 288 da IN 128/22:

Art. 288. Os procedimentos técnicos de avaliação ambiental, ressalvadas as disposições em contrário, deverão considerar:

I - a metodologia e os procedimentos de avaliação dos agentes prejudiciais à saúde estabelecidos pelas Normas de Higiene Ocupacional - NHO da FUNDACENTRO; e

II - os limites de tolerância estabelecidos no Anexo IV do Decreto nº 3.048, de 1999 ou na sua ausência, na NR-15, do MTP.



Examinando o dispositivo legal, verifica-se que os limites de tolerância a serem adotados na caracterização da aposentadoria especial, é do anexo IV do Decreto 3048/99 ou na sua ausência, na NR-15. Desse modo, no período de 01/01/2004 até 10/12/2019 avaliação da exposição é idêntica ao explicado no item anterior, incluindo os exemplos 1 e 2.

Com relação, a metodologia e procedimentos, a NHO-06 estabelece as especificações dos medidores; fornece quadro mais detalhado para estimar a taxa metabólica; estabelece procedimentos de posicionamento e tempo de estabilização dos termômetros, entre outros. Os procedimentos estabelecidos pela NHO-06 da FUNDACENTRO facilitam e orientam os peritos a realizarem medições do IBUTG e estimar a taxa metabólica de maneira mais adequada tecnicamente.

#### 4.4 - PERÍODO PARTIR DE 11 DE DEZEMBRO DE 2019

Em 11 de dezembro de 2019, a Portaria SEPT/ME nº 1.359, deu nova redação ao anexo 3 da NR-15. A nova regulamentação excluiu o limite de tolerância para descanso no próprio local de trabalho. Assim, o limite de exposição ao calor toma como base as médias ponderadas do IBUTG e da taxa metabólica. O quadro para estimativa da taxa metabólica foi detalhado e a unidade kcal/h foi alterada para watts. A metodologia e procedimentos de avaliação devem ser da NHO-06 da FUNDACENTRO.

O quadro 1 da norma estabelece os limites de exposição em função da atividade, enquanto no quadro 2 define a estimativa da taxa metabólica em função da atividade.

#### QUADRO 1

##### Limite de exposição ocupacional ao calor

$\bar{M}$ [W]	$\overline{IBUTG}$ [°C]	$\bar{M}$ [W]	$\overline{IBUTG}$ [°C]	$\bar{M}$ [W]	$\overline{IBUTG}$ [°C]
100	33,7	186	30,6	346	27,5
102	33,6	189	30,5	353	27,4
104	33,5	193	30,4	360	27,3
106	33,4	197	30,3	367	27,2
108	33,3	201	30,2	374	27,1
110	33,2	205	30,1	382	27,0



112	33,1	209	30,0	390	26,9
$\bar{M}$ [W]	$\overline{IBUTG}$ [°C]	$\bar{M}$ [W]	$\overline{IBUTG}$ [°C]	$\bar{M}$ [W]	$\overline{IBUTG}$ [°C]
115	33	214	29,9	398	26,8
117	32,9	218	29,8	406	26,7
119	32,8	222	29,7	414	26,6
122	32,7	227	29,6	422	26,5
124	32,6	231	29,5	431	26,4
127	32,5	236	29,4	440	26,3
129	32,4	241	29,3	448	26,2
132	32,3	246	29,2	458	26,1
135	32,2	251	29,1	467	26,0
137	32,1	256	29,0	476	25,9
140	32	261	28,9	486	25,8
143	31,9	266	28,8	496	25,7
146	31,8	272	28,7	506	25,6
149	31,7	277	28,6	516	25,5
152	31,6	283	28,5	526	25,4
155	31,5	289	28,4	537	25,3
158	31,4	294	28,3	548	25,2
161	31,3	300	28,2	559	25,1
165	31,2	306	28,1	570	25
168	31,1	313	28	582	24,9
171	31	319	27,9	594	24,8
175	30,9	325	27,8	606	24,7
178	30,8	332	27,7		
182	30,7	339	27,6		

**Quadro 2**  
**Taxa metabólica por tipo de atividade**

Atividade	Taxa metabólica watts(W)
<b>SENTADO</b>	
Em repouso	100
Trabalho leve com as mãos	126
Trabalho moderado com as mãos	153
Trabalho pesado com as mãos	171
Trabalho leve com um braço	162
Trabalho moderado com um braço	198
Trabalho pesado com um braço	234
Trabalho leve com dois braços	216
Trabalho moderado com dois braços	252
Trabalho pesado com dois braços	288
Trabalho leve com braços e pernas	324
Trabalho moderado com braços e pernas	441
Trabalho pesado com braços e pernas	603
<b>EM PÉ, AGACHADO OU AJOELHADO</b>	
Em repouso	126
Trabalho leve com as mãos	153
Trabalho moderado com as mãos	180
Trabalho pesado com as mãos	198
Trabalho leve com um braço	189
Trabalho moderado com um braço	225
Trabalho pesado com um braço	261
Trabalho leve com dois braços	243
Trabalho moderado com dois braços	279
Trabalho pesado com dois braços	315



Trabalho leve com o corpo	351
Trabalho moderado com o corpo	468
Trabalho pesado com o corpo	110
<b>EM PÉ, EM MOVIMENTO</b>	<b>630</b>
Andando no plano	
1. Sem carga	
• 2 km/h	198
• 3 km/h	252
• 4 km/h	297
• 5 km/h	360
2. Com carga	
• 10 kg, 4 km/h	333
• 30 kg, 4 km/h	450
Correndo no plano	
• 9 km/h	787
• 12 km/h	873
• 15 km/h	990
Subindo rampa	
1. Sem carga	
• com 5° de inclinação, 4 km/h	324
• com 15° de inclinação, 3 km/h	378
• com 25° de inclinação, 3 km/h	540
2. Com carga de 20 kg	
• com 15° de inclinação, 4 km/h	486
• com 25° de inclinação, 4 km/h	738
Descendo rampa (5 km/h) sem carga	
• com 5° de inclinação	243
• com 15° de inclinação	252
• com 25° de inclinação	324
Subindo escada (80 degraus por minuto – altura do degrau de 0,17 m)	
• sem carga	522
• com carga (20 kg)	648
Descendo escada (80 degraus por minuto – altura do degrau de 0,17 m)	
• sem carga	279
• com carga (20 kg)	400
Trabalho moderado de braços (ex.: varrer, trabalho em almoxarifado)	320
<b>Trabalho moderado de levantar ou empurrar</b>	<b>349</b>
Trabalho de empurrar carrinhos de mão, no mesmo plano, com carga	391
Trabalho de carregar pesos ou com movimentos vigorosos com os braços (trabalho com foice)	495
Trabalho pesado de levantar, empurrar ou arrastar pesos (ex.: remoção de abertura de valas)	524

O procedimento de avaliação é o mesmo descrito no item **4.2.3**:

- Avaliar o IBUTG nos locais de trabalho nas situações térmicas (local de descanso ou outros locais de trabalho). A nova regulamentação não exige que os locais de trabalho diferentes devem ser termicamente mais amenos
- Estimar as taxas metabólicas, em watts, nas atividades diferentes ou mesma atividade durante o ciclo de 60 minutos mais desfavorável da jornada. Essa estimativa é feita conforme o quadro 2, anexo 3 da NR-15;



- Determinar os tempos de trabalho nas diferentes exposições ao calor (ciclo de trabalho de 60 minutos mais desfavorável da jornada);
- Com esses dados efetuar as médias ponderadas do IBUTG e taxa metabólica, conforme equações no item 3.2;
- Comparar os valores com os limites do quadro 2, anexo 3 da NR-15.

### **Exemplo 3**

Numa avaliação exposição ao calor, no período mais desfavorável da jornada de trabalho, foram obtidos os seguintes dados:

#### **Situação térmica 1**

- IBUTG: 29,0°C
- Taxa metabólica: 349 watts - Trabalho moderado de levantar ou empurrar (ver quadro 2 anexos 3 da NR-15);
- Tempo de trabalho: 40 minutos

#### **Situação térmica 2**

- IBUTG: 26,0 °C;
- Taxa metabólica: 279 watts– Trabalho moderado com dois braços (ver quadro 2 anexos 3 da NR-15);
- Tempo de trabalho: 20 minutos

Com esses dados determinam-se as médias ponderadas do IBUTG e taxa metabólica. A média ponderada da taxa metabólica é igual a:

$$\bar{M} = \frac{349 \times 40 + 279 \times 20}{60} = 325,7 \text{ watts}$$



A média ponderada do IBUTG é igual a:

$$\overline{\text{IBUTG}} = \frac{29 \times 40 + 26 \times 20}{60} = 28,0 \text{ } ^\circ\text{C}$$

No quadro 1, anexo 3 da NR-15, para  $\overline{M}$  igual 325 watts, o máximo  $\overline{\text{IBUTG}} = 27,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ . Como o valor do  $\overline{\text{IBUTG}}$  calculado foi 28,0  $^\circ\text{C}$ , a exposição ao calor superou o limite de exposição e, conseqüentemente, a atividade é considerada especial.

## V - CONCLUSÃO

Com base fundamentos apresentados conclui-se que:

- Até março de 1997, a comprovação da exposição ao calor para fins de aposentadoria especial, é feita apenas com a medição da temperatura de bulbo seco (temperatura comum). Não há necessidade de estimar a taxa metabólica, tempo de exposição entre outros;

- No período de março de 1997 até 18 de novembro de 2003, o enquadramento da atividade especial ocorrerá, quando forem superados os limites de tolerância do anexo 3 da NR-15. Como visto, essa norma estabelecia dois limites de tolerância: sem local de descanso e com local de descanso.

No caso do local sem descanso ou descanso no próprio local, deve-se medir o IBUTG e classificar a atividade como leve, moderada ou pesada, conforme quadro 3, anexo 3 da NR-15. Esses dados devem ser comparados com os limites de tolerância do quadro 1, anexo 3 da NR-15;

Se houver local de descanso (local termicamente mais ameno), é necessário medir o IBUTG nos dois locais. Além disso, deve-se estimar a taxa de metabolismo, em kcal/h, nos dois locais. Com base nesses dados, calcula-se as médias ponderadas do IBUTG e da taxa metabólica. Essas médias devem ser comparadas com os limites de tolerância do quadro 2, anexo 3 da NR-15;

- No período de 01/01/2004 até 10/12/2019, o enquadramento é idêntico ao período anterior, ou seja, a aposentadoria especial será caracterizada, quando os limites de



tolerância do anexo 3 da NR-15 forem ultrapassados. No entanto, foi acrescentado que a metodologia e procedimentos de avaliação do calor, devem ser tomar como base a NHO-06 da FUNDACENTRO. Essa alteração não modifica os resultados. A determinação para seguir os procedimentos e metodologia da NHO-06, visa melhorar a qualidade e avaliação técnica adequada da exposição ao calor;

- A partir de 11 de dezembro de 2019, o anexo 3 da NR-15 foi alterado. A principal alteração foi os limites de tolerância. A nova regulamentação, não estabelece limites de tolerância para descanso no próprio local de trabalho. Assim, os limites são determinados para as médias ponderadas do IBUTG e da taxa metabólica. A norma determina também que os procedimentos e metrologia na avaliação ocupacional do calor devem tomar como base a NHO-06 da FUNDACENTRO.

Portanto, diante do exposto, na avaliação ocupacional do calor é fundamental a determinação do IBUTG, taxa metabólica e tempo de exposição. Todavia, a ausência de alguma informação no PPP não prejudica o direito ao benefício, tenda em vista o seguinte:

O art. 280 da Instrução Normativa 128/22 dispõe:

Art. 280. O LTCAT e as demonstrações ambientais deverão embasar o preenchimento da GFIP, eSocial ou de outro sistema que venha a substituí-la, e dos formulários de comprovação de períodos laborados em atividade especial.

Parágrafo único. O INSS poderá solicitar o LTCAT ou as demais demonstrações ambientais, ainda que não exigidos inicialmente, toda vez que concluir pela necessidade da análise deles para subsidiar a decisão do enquadramento da atividade especial, estando a empresa obrigada a prestar as informações na forma do inciso III do art. 225 do RPS.

O LTCAT é a prova pericial da exposição aos agentes nocivos à saúde, e deve embasar o preenchimento do PPP. Sendo assim, esse documento deve conter a metodologia e procedimentos de avaliação; dados de medições do IBUTG; estimativa da taxa metabólica; tempo de exposição, ente outros.

O PPP é o formulário de requerimento do benefício da aposentadoria especial, devendo ser preenchido com base no LTCAT. Como trata-se de documento simplificado, muitas vezes, nesse documento não consta todos os dados





necessários para comprovação da exposição do calor, como por exemplo, taxa metabólica. O PPP contendo apenas o valor do IBUTG dificulta a análise técnica da exposição e, conseqüentemente, da caracterização da atividade como especial. Nesse caso, é necessário informar o limite de tolerância, por exemplo, no campo de observação.

Todavia, caso esse documento, mencione que o IBUTG é superior ao limite de tolerância, fica caracterizada a atividade como especial, pois o formulário foi preenchido com base no LTCAT. Se houver dúvida sobre o enquadramento da atividade especial, o LTCAT poderá ser requerido para subsidiar a decisão administrativa ou judicial.

Belo Horizonte, 11 de abril de 2023.

-----  
**TUFFI MESSIAS SALIBA**  
**CREA 48904/D – 4ª Região Reg. MTb - 9423**

*Engenheiro de segurança do trabalho, advogado, mestre em meio ambiente. Ex-pesquisador da FUNDACENTRO. Professor dos cursos de pós-graduação em engenharia de Segurança e medicina do trabalho e curso de higiene ocupacional. Autor de diversas obras de Segurança e higiene, insalubridade, periculosidade e aposentadoria especial, todas publicadas pela editora LTR-São Paulo*



## VI - BIBLIOGRAFIA

Broday, Evandro Eduardo. Análise comparativa entre os métodos de determinação da taxa metabólica visando o equilíbrio entre o homem e o ambiente / Evandro Eduardo Broday. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2013. Ponta Grossa: 2013. 93 f. : il.

NIOSH [2016]. NIOSH criteria for a recommended standard: occupational exposure to heat and hot environments. By Jacklitsch B, Williams WJ, Musolin K, Coca A, Kim J-H, Turner N. Cincinnati, OH: U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Institute for Occupational Safety and Health, DHHS (NIOSH) Publication 2016-106.

FUNDAÇÃO MAPFRE. *Manual de higiene industrial*. Madri: MAPFRE SA, 1990.

FUNDACENTRO. *Curso para engenheiros de segurança do trabalho*. São Paulo, 1973. V. 3.

FUNDACENTRO. *Avaliação da exposição ocupacional de calor*. NH0-06. São Paulo: Fundacentro, 2002.

GOELZER, Berenice. *Avaliação da sobrecarga térmica no ambiente de trabalho*. V. 2 — Higiene Industrial.

ISO 8996:2004: Ergonomia do Ambiente Térmico- Determinação da Taxa de Metabolismo.

MARTINEZ, Manoel Garrido; TORÍO, Patrocinio Pérez. *El trabajo en ambientes con sobrecarga térmica*.

MESQUITA, A. L. S. *et al. Engenharia de ventilação industrial*. São Paulo: Edgard Blucher/Cetesb, 1977. p. 442.



ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO. *Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo*. Madrid: Ministerio de Empleo y Seguridad Social, 1989. 3v.

RUAS, C. Álvaro. *Conforto térmico nos ambientes de trabalho*. São Paulo: Fundacentro, 1999.

SALIBA, Tuffi Messias. *Legislação de segurança e saúde do trabalhador*. 14 ed. São Paulo: LTr, 2009.

SALIBA, Tuffi Messias. *Manual Prático de Avaliação e controle de calor* 9 ed. São Paulo: LTr, 2021.

WELLS ASTETE, Martin; GIAMPAOLI, Eduardo; ZIDAN, Leila Nadim. *Riscos físicos*. São Paulo: Fundacentro, 1993.