

ESTRATÉGIA DE PREVENÇÃO DOS RISCOS AMBIENTES TÉRMICOS DE TRABALHO

Professeur J. Malchaire

Unité Hygiène et Physiologie du Travail
Université catholique de Louvain



1

ESTRATÉGIA

	<i>Nivel 2</i> OBSERVAÇÃO	<i>Nivel 3</i> ANÁLISE	<i>Nivel 4</i> PERÍCIA
Quando ?	todos os casos	casos difíceis	casos muito complexos
Como ?	observações qualitativas	medições quantitativas	medições especializadas
Custo ?	baixo	médio	elevado
Por quem ?	<ul style="list-style-type: none">• pessoas da empresa	<ul style="list-style-type: none">• pessoas da empresa• + preventores	<ul style="list-style-type: none">• pessoas da empresa• + preventores• + peritos
Conhecimento			
<ul style="list-style-type: none">• trabalho• ergonomia	elevado baixo	médio elevado	baixo especializado



2

Nivel 2, OBSERVAÇÃO: COMO ?

1. Descrição sucinta da situação de trabalho

- Croquis
- Zonas de trabalho
- Atividades em cada zona
- Trabalhadores envolvidos
- Durações de trabalho



3

Nivel 2, OBSERVAÇÃO: COMO ?

2. Recolhimento das informações separadamente e sucessivamente sobre

temperatura

umidade

radiação

velocidade

carga de trabalho

vestimenta

- *De maneira geral*

e não somente no dia da observação

- para cada zona e/ou cada atividade
- buscando soluções imediatamente aplicáveis



4

Nível 2, *OBSERVAÇÃO: COMO ?*

3. Síntese da situação de trabalho no seu conjunto

- julgamento da situação atual
- balanço das ações prevenção/melhorias
- julgamento da situação futura

4. Necessidade de uma *ANÁLISE*, nível 2

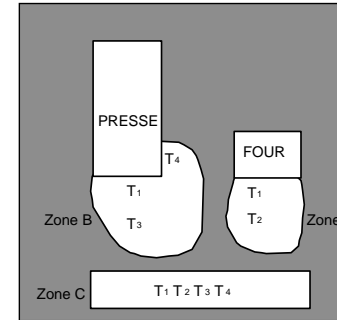
- urgência
- objetivos



5

Descrição da situação de trabalho

- **Exemplo** : Croquis do ambiente
- **Atividades**



Zona	Atividade	Trab.	Duração	Descrição sucinta
A	A ₁	T ₁ e T ₂	45': 2'/20'	Colocação e retirada de peças do forno
B	B ₁	T ₁ e T ₃	90': 4'/20'	Colocação das peças na prensa



6

Temperatura do ar em cada zona

- ◆ Estado atual
- ◆ Fontes
- ◆ Prevenção - melhorias
- ◆ Estado futuro

Score	Julgamento	Exemplos
-1	amena	em geral entre 12 e 18°C
0	normal	zona mais confortável, em geral entre 18 e 25°C
1	alta	temperaturas estivais de 25 à 32°C
2	muito alta	em geral entre 32 e 40°C
3	extrema	temperaturas suportáveis somente alguns instantes (além de 40°C em geral)



7

Umidade do ar em cada zona

- ◆ Estado atual
- ◆ Fontes de umidade
- ◆ Medidas de prevenção - melhorias
- ◆ Estado futuro

Score	Julgamento	Exemplos
-1	baixa	garganta, nariz e/ou olhos secos após 2-3 h
0	normal	como no exterior
+1	elevada	pele úmida
+2	muito elevada	pele molhada



8

Radiação térmica

- ◆ Estado atual
- ◆ Fontes de umidade
- ◆ Medidas de prevenção - melhorias
- ◆ Estado futuro

Score	Julgamento	Exemplos
-1	fria	sensação de frio nas mãos ou no rosto após 2 a 3 min.
0	normal	sem radiação térmica perceptível
+1	quente	sensação calor nas mãos ou no rosto após 2 a 3 min
+2	muito quente	impossível de manter as mãos/rosto expostos durante 2 min
+3	extrema	sensação de queimadura imediata



9

Correntes de ar em cada zona

- ◆ Estado atual
- ◆ Fontes de umidade
- ◆ Medidas de prevenção - melhorias
- ◆ Estado futuro

Score	Julgamento	Exemplos
-2	forte e fria	correntes de ar pelas portas no inverno
-1	leve e fria	correntes de ar pelas janelas
0	nula	sem correntes de ar
+1	leve e quente	correntes de ar no verão
+2	forte e quente	correntes de convecção de fornos



10

Carga de trabalho

- ◆ Estado atual
- ◆ Medidas de prevenção - melhorias
- ◆ Estado futuro

Score	Julgamento	Exemplos
0	leve	trabalho de escritório, trabalho fácil sem grandes esforços e deslocamentos ocasionais de velocidade normal
+1	média	trabalho mais cansativo com uma parte do corpo (braço ou pernas) operando máquinas pesadas (britadeiras, soldagem) ou caminhada forçada puxando - empurrando objetos leves
+2	pesada	trabalho intenso dos braços ou do tronco, carregar objetos pesados
+3	muito pesada	trabalho muito intenso em grande velocidade, o trabalhador fica rapidamente cansado; escadas



11

Vestimentas

- ◆ Estado atual
 - comuns e especiais
- ◆ Medidas de prevenção - melhorias
- ◆ Estado futuro

Score	Julgamento	Exemplos
0	confortável	vestimenta leve, maleável, sem estorvar o trabalho: vestimentas comuns
+1	desconfortável	vestimentas longas, mais pesadas, estorvando ligeiramente o trabalho
+2	muito desconfortável	vestimentas especiais, mais largas, pesadas, com tratamento especial contra a radiação ou umidade
+3	extremamente desconfortável	combinações especiais com luvas, máscaras, sapatos especiais



12

Opinião dos trabalhadores

Score	Julgamento	Exemplos
-3	frio excessivo	calafrios, incômodo muito grande por todo o corpo
-2	muito frio	incômodo grande localizado: mãos, pés, pernas...; sensação generalizada de frio
-1	levemente frio	incômodo leve devido ao frio
0	confortável	sem incômodo e adaptação individual possível
+1	levemente quente	leve transpiração, incômodo leve, busca de uma corrente de ar e de bebidas refrescantes
+2	muito quente	transpiração elevada, sede, diminuição do ritmo
+3	calor excessivo	transpiração excessiva, trabalho muito penoso: frequência cardíaca elevada; em certos casos: síncope, câibras, queimaduras, ...



13

Nível 2, OBSERVAÇÃO: Síntese

	-3	-2	-1	0	1	2	3
Temperatura					O		X
Umidade				O		X	
Radiação				O	X		
Corrente de ar					O	X	
Carga de trabalho					OX		
Vestimenta				OX			
Opinião						X	

X - Estado atual

O - Estado futuro



14

Nível 2, OBSERVAÇÃO: Síntese

- Risco atual
- Risco residual após prevenção - melhorias
- Balanço das medidas de prevenção - melhorias previstas
 - Quem faz o que e quando ?
- Necessidade de ANÁLISE (nível 3) mais aprofundada
 - Urgência e objetivos: sobre o que deve ser feito ?
- Medidas a curto prazo:
 - Bebidas, Organização do trabalho
 - Vestimentas mais adaptadas
 - Controle médico



15

Nível 2, ANÁLISE : Como ?

1. Aprofundamento da *caracterização* da situação de trabalho e da seqüência das atividades com as durações mínimas e máximas
2. *Período relativo* referente à situação de restrição
3. *Jornada(s) representativa(s)* deste período quanto ao clima e ao trabalho realizado e durante os quais as medições serão realizadas
4. *Estimação e medição* dos fatores de risco nas condições mais penosas e nas menos penosas durante estas jornadas representativas



16

Nível 3, ANÁLISE : Como ?

1. *Interpretação*: aceitabilidade de cada atividade separadamente e da situação global por meio dos índices
2. Medidas de prevenção - melhorias possíveis
3. *Risco residual* após a prevenção - melhorias
4. *Necessidade e urgência* de uma *perícia* (nível 3)
5. Medidas a *curto prazo* e *controle médico* eventual



17

Nível 3, ANÁLISE : Síntese

	Atividade:		Atividade:	
	mín	máx	mín	máx
t _a				
HR				
t _g				
V _a				
M				
Clo				
PMV				
PPD				
IBUTG				
PHS				



18

Nível 3, ANÁLISE :

Risco atual: Classe do risco :

- Restrição pelo frio PMV < -2
- Desconforto pelo frio -2 < PMV < -0,5
- Conforto -0,5 < PMV < 0,5
- Desconforto pelo calor 0,5 < PMV < 2
- Restrição a longo prazo D_{max} < 480 min
- Restrição a curto prazo D_{max} < 120 min
- Restrição imediata D_{max} < 30 min



19

Nível 3, ANÁLISE :

Risco atual: Nos três últimos casos :

- Sudação total predita
- Perda hídrica média durante a jornada
- Risco de aumento da temperatura central
- Duração máxima de trabalho : D_{max}

Aceitabilidade



20

Nível 3, ANÁLISE :

- Prevenção - melhorias
- Risco residual
- Necessidade de um nível 3, Perícia
 - Urgência e objetivos
- Medidas a curto prazo
- Controle médico



21

Nível 4, PERÍCIA :

- Condições a estudar de maneira aprofundada
 - quais condições
 - jornadas representativas
- Avaliação
 - seqüência das atividades com as 7 informações:
 - duração, ta, HR, tg, Va, M, Clo
 - nas condições médias e máximas



22

Nível 4, PERÍCIA :

- Interpretação com base nos índices térmicos:
 - PMV-PPD para o conforto/desconforto
 - PHS para as restrições térmicas
- Prevenção - melhorias
 - pesquisa, graças ao programa informático, das modificações a serem feitas
 - para cada fator
 - para o conjunto dos fatores
 - para a organização do trabalho (fases de repouso, ...)



23

Nível 4, PERÍCIA :

- Risco residual
- Medidas de proteção individual
- Controle médico



24

Experto

Analisis

Observacion

Diagnostico precoz



25

Obrigado...



26