

# ESTRATÉGIA DE PREVENÇÃO DOS RISCOS AMBIENTES TÉRMICOS DE TRABALHO

**Professeur J. Malchaire**

**Unité Hygiène et Physiologie du Travail  
Université catholique de Louvain**



## ESTRATÉGIA

	<i>Nivel 2 OBSERVAÇÃO</i>	<i>Nivel 3 ANÁLISE</i>	<i>Nivel 4 PERÍCIA</i>
Quando ?	todos os casos	casos difíceis	casos muito complexos
Como ?	observações qualitativas	medições quantitativas	medições especializadas
Custo ?	baixo	médio	elevado
Por quem ?	pessoas da empresa	pessoas da empresa + preventores	pessoas da empresa + preventores
Conhecimento trabalho técnico	elevado médio	médio elevado	baixo especializado



### **Nivel 2, OBSERVAÇÃO: COMO ?**

- Descrição sucinta da situação de trabalho
  - croquis
  - zonas de trabalho
  - atividades em cada zona
  - trabalhadores envolvidos
  - durações de trabalho



### **Nivel 2, OBSERVAÇÃO: COMO ?**

- Recolhimento das informações separadamente e sucessivamente sobre a temperatura, umidade, radiação, velocidade, carga de trabalho, vestimenta
  - em geral* e não o dia da observação
  - em cada zona e/ou para cada atividade
  - com busca de soluções imediatamente aplicáveis



## Niveau 2, *OBSERVAÇÃO: COMO ?*

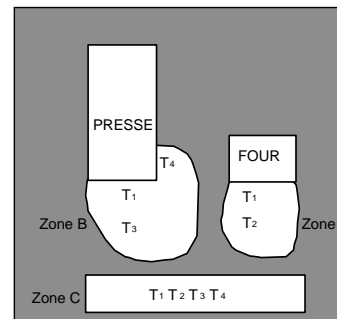
### 3. Síntese da situação de trabalho no seu conjunto

- ◇ julgamento da situação atual
- ◇ balanço das ações prevenção/melhoria
- ◇ julgamento da situação futura

### 4. Necessidade de uma *ANÁLISE*, nível 2, urgência e objetivos

## DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO DE TRABALHO

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



Zo na	Ativi dade	Trab.	Duração	Descrição sucinta
A	A <sub>1</sub>	T <sub>1</sub> e T <sub>2</sub>	45': 2'/20'	Colocação e retirada das peças do forno
B	B <sub>1</sub>	T <sub>1</sub> e T <sub>3</sub>	90': 4'/20'	Colocação das peças na prensa

## TEMPERATURA DO AR EM CADA ZONA

- ◆ Estado atual
- ◆ Fontes
- ◆ Prevenção/melhoria
- ◆ 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)

## UMIDADE DO AR EM CADA ZONA

- ◆ Estado atual
- ◆ Fontes de umidade
- ◆ Medidas de prevenção/melhoria
- ◆ 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

## RADIAÇÃO TÉRMICA

- ◆ Estado atual
- ◆ Fontes de umidade
- ◆ Medidas de prevenção/melhoria
- ◆ Estado futuro

Score	Julgamento	Exemplos
-1	fria	sensação de frio na mão ou no rosto após 2 a 3 minutos
0	normal	sem radiação térmica perceptível
+1	quente	sensação quente na mão ou no rosto após 2 a 3 min
+2	muito quente	impossível de manter a mão/rosto exposto durante 2 min
+3	extrema	sensação de queimadura imediata

## CORRENTE DE AR EM CADA ZONA

- ◆ Estado atual
- ◆ Fontes de umidade
- ◆ Medidas de prevenção/melhoria
- ◆ Estado futuro

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

## CARGA DE TRABALHO

- ◆ Estado atual
- ◆ Medidas de prevenção/melhoria
- ◆ 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) pilotando 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

## VESTIMENTAS

- ◆ Estado atual
  - comuns
  - especiais
- ◆ Medidas de prevenção/melhoria
- ◆ 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

## OPINIÕES 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, ...

## Nível 2, OBSERVAÇÃO: *SINTESE*

	-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

## Nível 2, OBSERVAÇÃO: *SINTESE*

- Risco atual
- Risco residual após prevenção/melhoria
- Balanço das medidas de prevenção/melhoria 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

## 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 as menos penosas durante estas jornadas representativas ;

## Nivel 3, ANÁLISE: COMO ?

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



## Nivel 3, ANÁLISE: SINTESE

	Atividade: .....		Atividade: .....	
	mín	máx	mín	máx
t <sub>a</sub>				
HR				
t <sub>g</sub>				
V <sub>a</sub>				
M				
Cl <sub>o</sub>				
PMV				
PPD				
WBGT				
PHS				



## Nivel 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  $D_{max} < 480 \text{ min}$
- restrição a curto prazo  $D_{max} < 120 \text{ min}$
- restrição imediata  $D_{max} < 30 \text{ min}$



## Nivel 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



### ***Nivel 3, ANÁLISE :***

- **Prevenção/melhoria**
- **Risco residual**
- **Necessidade de um nivel 3, Perícia**
  - Urgência e objetivos
- **Medidas a curto prazo**
- **Controle médico**



### ***Nivel 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 medias e máximas**



### ***Nivel 4, PERÍCIA :***

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



### ***Nivel 4, PERÍCIA :***

- **Risco residual**
- **Medidas de proteção individual**
- **Controle médico**





[Jacques.Malchaire@uclouvain.be](mailto:Jacques.Malchaire@uclouvain.be)

[www.deparisnet.be](http://www.deparisnet.be)

**Obrigado...**

