CAPÍTULO 7

CARACTERIZAÇÃO DE AMBIENTES TÉRMICOS DE LOCAIS DE TRABALHO

Caracteriza-se o Ambiente Térmico de Locais de Trabalho em seis sectores de actividade que apresentam situações de exposição de trabalhadores ao frio. Baseado numa amostra de 101 locais de trabalho de 32 empresas, comentam-se os resultados das medições dos parâmetros físicos do ambiente e discute-se a sua interpretação à luz do índice do Isolamento Térmico do Vestuário Requerido (IREQ). No final apontam-se algumas medidas práticas de prevenção e sugerem-se actuações diversas para a melhoria das condições de trabalho em ambientes frios e redução dos efeitos nefastos para a saúde dos trabalhadores.

7.1. INTRODUÇÃO

À semelhança do que acontece noutros países, assiste-se em Portugal a um aumento generalizado da consciencialização para as necessidades de Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho (SHST). Para tal tem contribuído, para além do crescente número de normas e legislação específica publicados, uma divulgação cada vez mais rápida e abrangente junto da opinião pública. Contudo, a diminuição dos acidentes de trabalho graves e fatais que se tem vindo a verificar na União Europeia, não encontra reflexo no nosso país uma vez que o seu número continua a aumentar (+ 4% entre 1998 e 2000) (Eurostat, 2004). A melhoria das condições de segurança, higiene e saúde no local de trabalho continua assim a representar um dos grandes desafios que Portugal enfrenta no contexto europeu. Para o vencer, é fundamental conhecer e caracterizar a realidade existente, que no nosso país está, em muitas áreas, ainda por fazer.

No que diz respeito à avaliação de ambientes térmicos, o CECAT dispõe de meios humanos, equipamentos e logística adequados à realização de auditorias neste domínio particular. Esta capacidade tem-se traduzido, como já foi visto, na formação avançada em SHST e em diversas actuações no terreno, através de avaliações pioneiras na área dos ambientes ditos moderados e em sectores industriais cujos processos, *à priori*, são propícios à exposição e permanência dos trabalhadores em situações de stresse térmico devido ao calor.

À luz da experiência adquirida pelo CECAT nestas intervenções, direccionou-se agora as actividades de investigação científica para a caracterização da realidade nacional relativamente à exposição de trabalhadores a ambientes térmicos frios. Deste modo, alarga-se o espectro de actuação e abrange-se as diferentes perspectivas dos ambientes térmicos ocupacionais, tornando mais completa esta área de investigação. Este capítulo enquadra-se assim neste objectivo, nele se abordando aspectos distintos relacionados com as condições de trabalho em ambientes frios.

Na fase preliminar de levantamento das condições existentes foram identificadas várias áreas susceptíveis de apresentarem situações de exposição de trabalhadores a ambientes térmicos frios. Nesta problemática, o sector da indústria alimentar é, sem dúvida, um dos mais representativos, pelo que naturalmente se lhe dedicou uma atenção preferencial. Dos seis grupos de actividade económica considerados, cinco enquadram-se neste vasto domínio (*Indústrias de Lacticínios, Comércio e Indústria de Peixe, Comércio e Indústria de Carne, Comércio de Produtos Alimentares Diversos, Distribuição Alimentar*). O outro sector onde se efectuaram avaliações foi o da *Distribuição e Investigação Farmacêuticas* que, pelo facto de apresentar características bem diferenciadas, justifica estudos particulares. A prospecção efectuada, para além de resultar da maior ou menor abertura demonstrada pelas muitas empresas contactadas, reflecte a preocupação de visitar realidades de laboração diversificadas com o intuito de retratar da forma mais completa possível cada sector e de sentir as particularidades de cada um.

O enquadramento organizativo destas actividades industriais é normalmente efectuado através das classes de actividade económica (CAE) definidas no Decreto-Lei 197/2003 de 27 de Agosto. No Anexo B apresentam-se as CAE correspondentes aos sectores analisados e procede-se a uma caracterização resumida de cada sector com base nesta classificação, apontando-se, entre outras particularidades, dados estatísticos gerais, legislação aplicável e importância económica.

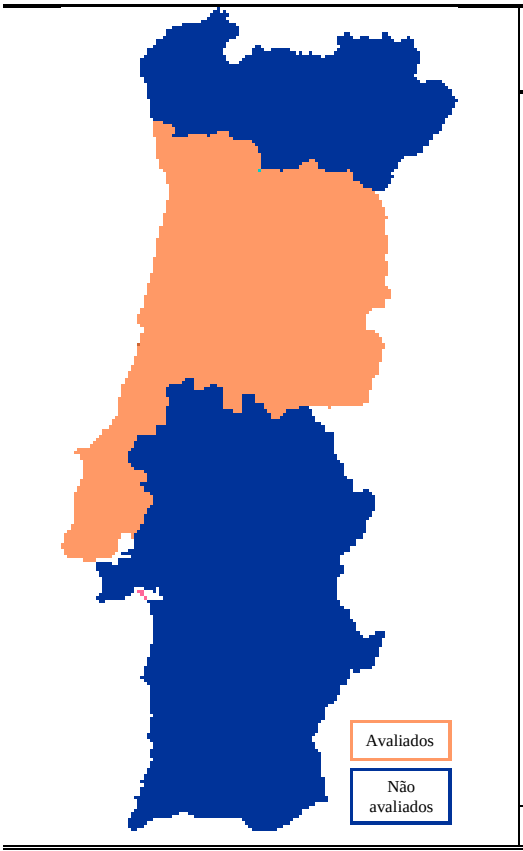
A avaliação do ambiente térmico de locais de trabalho através de um conjunto de medições dos parâmetros físicos, e o estudo do stresse térmico devido ao frio, constituem os vectores mais relevantes do trabalho proposto. Apresentam-se os resultados relativos a 101

locais de trabalho de 32 empresas, sendo a caracterização do nível de exposição ao frio fundamentalmente baseada no índice *IREQ*, apresentado na secção (3.5.1)

7.2. METODOLOGIA EXPERIMENTAL

As avaliações de ambientes térmicos de locais de trabalho foram realizadas no período compreendido entre Dezembro de 2002 e Janeiro de 2005. Visitaram-se 32 empresas, tendo sido caracterizado o ambiente térmico de 101 locais de trabalho, 55 dos quais corresponderam a câmaras frigoríficas (34 câmaras refrigeração e 21 câmaras de congelados). Procurou-se que as auditorias tivessem alguma representatividade nacional, sendo o resultado do desenvolvimento desses esforços traduzido com medições em 8 dos 18 distritos de Portugal continental. Na Tabela 7.1 apresenta-se a distribuição das avaliações por distrito: no mapa, a cor mais clara corresponde aos distritos abrangidos.

Tabela 7.1 Distribuição das avaliações por distrito.



Distrito	Número de empresas	
	Nº	%
1 – Viana do Castelo	0	0
2 – Vila Real	0	0
3 – Bragança	0	0
4 – Braga	0	0
5 – Porto	2	6,3
6 – Aveiro	2	6,3
7 – Viseu	1	3,1
8 – Guarda	3	9,4
9 – Coimbra	21	65,6
10 – Castelo Branco	1	3,1
11 – Leiria	1	3,1
12 – Santarém	0	0
13 – Portalegre	0	0
14 – Lisboa	1	3,1
15 – Setúbal	0	0
16 – Évora	0	0
17 – Beja	0	0
18 – Faro	0	0
Total	**32**	**100**

Cada avaliação foi precedida, sempre que possível, de uma visita prévia à empresa. Para além de servir para o esclarecimento dos objectivos pretendidos e a obtenção da necessária autorização para a realização das medições, procurou-se, paralelamente, escolher os postos de trabalho a avaliar, as soluções a adoptar e cuidados a ter em cada local.

No Quadro 7.1 mostra-se, para cada sector de actividade, o código, distrito e data de cada auditoria. Dado que este conjunto de avaliações resultou de uma iniciativa do CECAT, enquadraram-se estas auditorias nas acções daquele centro de investigação. Para efeitos de arquivo foram-lhe atribuídos os códigos correspondentes aos ambientes térmicos frios e estabelecida uma numeração por ordem cronológica, resultando assim no registo ATF *i*.

Quadro 7.1 Códigos, distrito e data das avaliações.

Sector	Referência	Distrito	Sector	Referência	Distrito
Comércio e Indústria de Peixe	ATF01	Coimbra Dezembro 2002	**Comércio de Produtos Alimentares Diversos**	ATF03	Coimbra Fevereiro 2003
	ATF07	Coimbra Março 2003		ATF11	Coimbra Maio 2003
	ATF08	Coimbra Março 2003		ATF13	Coimbra Maio 2003
	ATF10	Coimbra Abril 2003		ATF16	Lisboa Junho 2003
	ATF18	Coimbra Julho 2003		ATF25	Guarda Fevereiro 2004
	ATF19	Coimbra Julho 2003		ATF32	Viseu Janeiro 2005
Indústrias de Lacticínios	ATF20	Coimbra Novembro 2003	**Distribuição Alimentar**	ATF02	Coimbra Janeiro 2003
	ATF26	Guarda Fevereiro 2004		ATF04	Coimbra Fevereiro 2003
	ATF27	Guarda Março 2004		ATF05	Porto Fevereiro 2003
	ATF30	Castelo Branco Abril 2004		ATF06	Aveiro Fevereiro 2003
	ATF31	Coimbra Maio 2004		ATF09	Porto Março 2003
Comércio e Indústria de Carne	ATF12	Coimbra Maio 2003	**Distribuição e Investigação Farmacêuticas**	ATF21	Coimbra Dezembro 2003
	ATF14	Coimbra Maio 2003		ATF22	Coimbra Janeiro 2004
	ATF15	Aveiro Maio 2003		ATF24	Coimbra Fevereiro 2004
	ATF17	Coimbra Julho 2003		ATF28	Coimbra Março 2004
	ATF23	Leiria Fevereiro 2004		ATF29	Coimbra Abril 2004

Todas as avaliações foram realizadas respeitando os procedimentos de medição relativos à medição dos parâmetros físicos do ambiente térmico, à medição/estimativa do metabolismo, ao período e duração das medições e à estimativa do isolamento térmico do vestuário, aspectos que são considerados de forma resumida nos parágrafos seguintes.

7.2.1. PARÂMETROS CARACTERÍSTICOS DO AMBIENTE

Para a medição da temperatura do ar e da temperatura de globo recorreu-se a *data loggers* Testo 175 – T2 (refª 0563 1755), dotados de dois canais de medição, um interno para o registo da temperatura do ar (t_a) e um externo, ao qual é ligado uma sonda de temperatura (refª 0613 1711) acoplada ao globo negro. Para a medição e registo da velocidade do ar (v_a) e da humidade relativa (*rh*), foi utilizado o equipamento Testo 445 (refª 0560 4450) com *data logger* incorporado. Saliente-se que as avaliações da humidade e velocidade do ar foram efectuadas somente ao nível do abdómen, uma vez que não se dispunha de verbas necessárias para fazer face ao custo de três sondas para cada um dos parâmetros (*vd*. Figura 7.1). Estes equipamentos são descritos na secção (4.5.5).

A partir dos registos destes parâmetros, a temperatura média radiante ($\bar{t}_r$) foi avaliada de forma indirecta, apresentando-se os procedimentos utilizados na sua estimativa na secção (4.5.5.4).

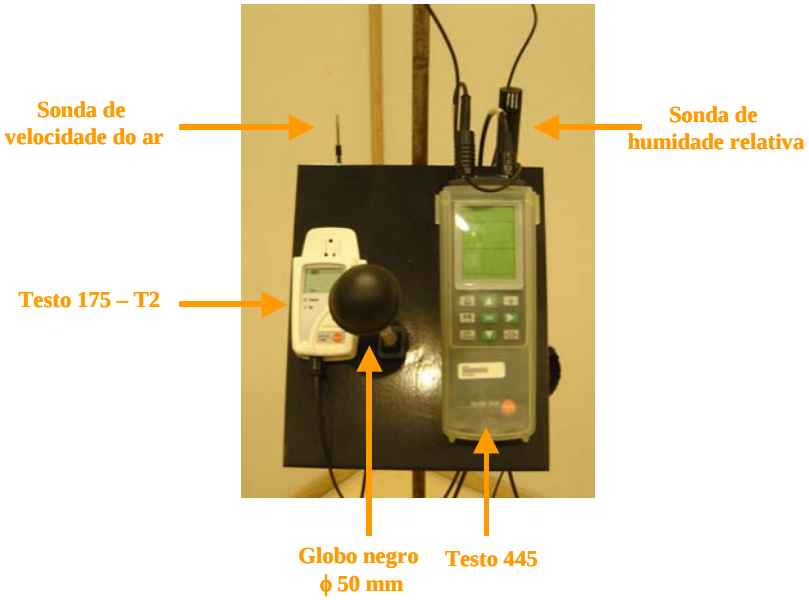


Figura 7.1 Pormenor do equipamento de medição dos parâmetros ambientais ao nível do abdómen.

7.2.2. METABOLISMO

A estimativa correcta do metabolismo constitui a principal dificuldade na aplicação do índice *IREQ* (Holmér, 2000*c* ; Kähkönen *et al*., 1992 ; Griefahn, 2000). Os métodos de medição e estimação actualmente possíveis estão descritos na Norma ISO 8996 (1990) e são apresentados no Quadro 7.2.

No presente trabalho, o metabolismo foi geralmente estimado analiticamente em função das componentes da actividade desenvolvida, adicionando sucessivamente os valores correspondentes ao metabolismo de base, à postura do corpo, ao tipo de actividade e ao deslocamento do corpo em função da velocidade (método A, nível II). Durante o período de medições, dois observadores documentavam as diferentes tarefas executadas e as respectivas durações. Usando esta informação, o valor médio ponderado do metabolismo (M_m), quando várias actividades são executadas por um indivíduo, pode ser calculado usando a seguinte expressão:

$$M_m = \frac{\sum (M_i \times t_i)}{\sum t_i}, \qquad (7.1)$$

em que M_i são os valores correspondentes aos intervalos t_i.

Em situações pontuais em que houve a anuência dos operários, estimou-se o metabolismo através da medição da frequência cardíaca, *HR*, (método C, nível II), sendo permitida aos voluntários a interrupção das medições quando entendessem, sem necessitarem de dar qualquer tipo de explicação. Nestes casos, a medição foi efectuada durante o desenrolar normal da actividade do trabalhador e em simultâneo com as avaliações das grandezas ambientais, tendo sido considerado o valor médio ao longo do período de registo, normalmente de 60 minutos. Tendo por base a informação da frequência cardíaca, o metabolismo é estimado por (ISO 8996, 1990)

$$M = 4 \times HR - 255 . \qquad (7.2)$$

Esta metodologia é frequentemente adoptada em estudos laboratoriais e em avaliações no terreno, constituindo exemplos os trabalhos desenvolvidos por Gavhed e Holmér (1998) e Marino *et al.* (1998). O equipamento utilizado foi o monitor de ritmo cardíaco PC 1600 da Sigma Sport (2002) descrito na secção (4.5.5.3).

Para ambos os métodos, a Norma ISO 8996 (1990) indica uma precisão de ± 15%, mas erros superiores a 50% já foram apontados por Parsons e Hamley (1989).

Quadro 7.2 Níveis de determinação do metabolismo (adaptado de ISO 8996, 1990).

Nível	Método	Precisão	Estudo do posto de trabalho
I	A) Classificação em função do tipo de actividade	Informações grosseiras: Risco de erros importantes	Não é necessário
	B) Classificação em função das profissões		Informação sobre o equipamento, técnica e organização do trabalho
II	A) Estimativa do metabolismo em função da análise das componentes da actividade	Risco elevado de erros Precisão: ± 15%	Estudo de tempos necessário
	B) Estimativa a partir de tabelas de actividades típicas		
	C) Estimativa a partir da medição da frequência cardíaca em condições definidas		Não é necessário
III	Medição	Risco de erros dentro dos limites de precisão da medição e do estudo de tempos Precisão: ± 5%	Estudo de tempos necessário

7.2.3. PERÍODO E DURAÇÃO DAS MEDIÇÕES

A determinação do índice *IREQ* de acordo com a ISO/TR 11079 (1993), permite a estimativa do stresse térmico a que um operário está sujeito no período em que as medições são levadas a cabo. É portanto recomendável que as avaliações sejam efectuadas nos períodos mais desfavoráveis, isto é, geralmente durante o período frio do Inverno, ou eventualmente quando o equipamento gerador de frio está em funcionamento.

Para o cálculo dos valores médios dos parâmetros de entrada do programa *IREQ*, o período de medição deve basear-se, no mínimo, em 60 minutos de registo, os quais devem ser os mais representativos da exposição ao frio. Se não for possível determinar a hora mais significativa, um período mais longo deve ser considerado. Como tal, procurou-se que o tempo mínimo para a realização dos ensaios de cada posto de trabalho fosse de uma hora após o período de estabilização.

Uma vez que a visita a cada empresa estava limitada a um único dia, tendo em consideração o referido período de registo mínimo de uma hora, o primeiro critério consistiu em avaliar o maior número de postos de trabalho possível. Nos casos em que o número de postos de trabalho a avaliar seja reduzido, recomenda-se que seja adoptado um período de medição mais longo.

Quando várias actividades são executadas por um indivíduo, a ISO/TR 11079 (1993) indica que o valor de *IREQ* deve ser calculado separadamente para cada ciclo, sendo depois determinado o valor médio ponderado para trabalho contínuo.

No que se refere ao período de estabilização dos sensores, na sequência de testes preliminares e após algumas avaliações no terreno, concluiu-se que em locais de trabalho à temperatura ambiente e/ou locais com temperatura controlada, deve proceder-se a um período mínimo de estabilização de 15 minutos. Nas câmaras frigoríficas de *frio positivo* ($t_a \geq 0$ ºC) deve adoptar-se um período de estabilização dos sensores de 30 minutos, enquanto que em câmaras de *frio negativo* ($t_a < 0$ ºC) este tempo deve ser alargado para o dobro. Este procedimento deve-se principalmente ao sensor de temperatura interno dos *data loggers* Testo 175-T2 que apresenta um elevado tempo de resposta, não se revelando tão desfavorável o canal externo ao qual é ligado um sensor de globo negro. A Figura 7.2 e a Figura 7.3 evidenciam bem este facto. Nelas apresentam-se as aquisições efectuadas numa câmara de refrigeração e numa câmara de congelados onde se iniciaram os registos imediatamente após a entrada na câmara.

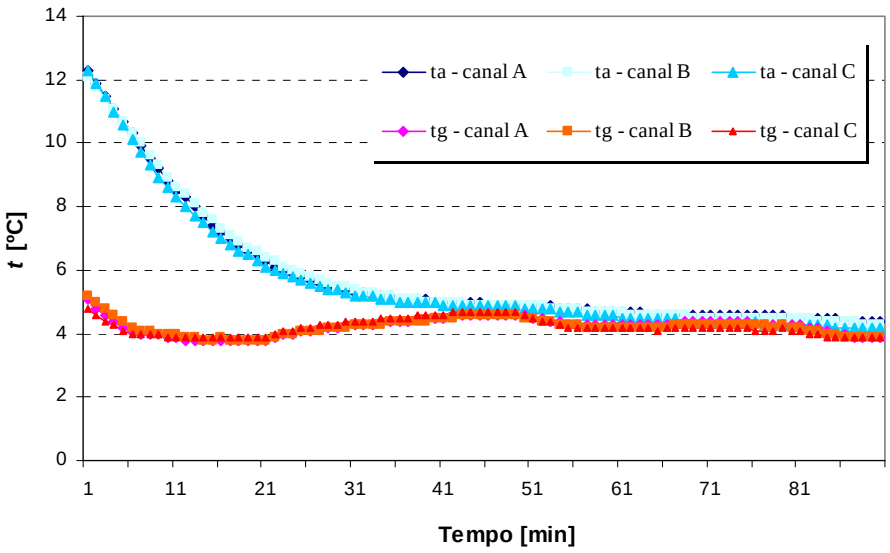


Figura 7.2 Registo numa câmara de refrigeração (ATF30).

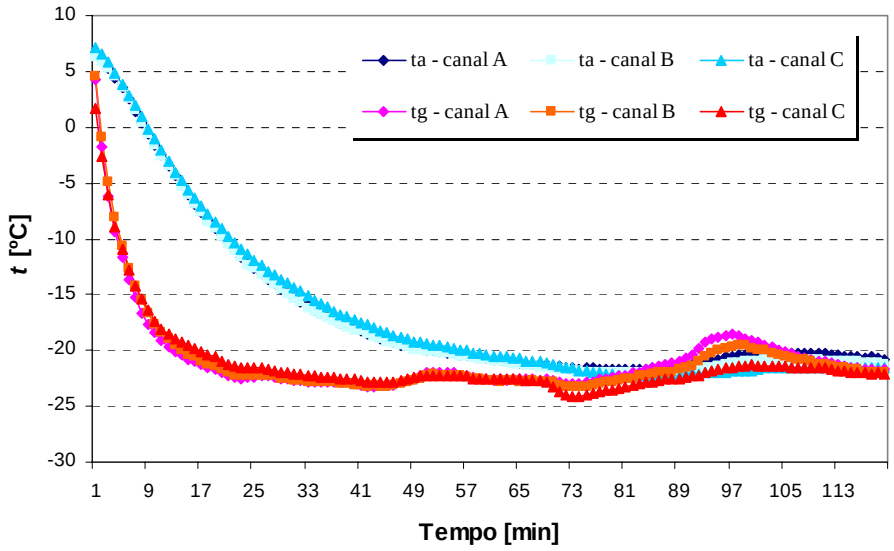


Figura 7.3 Registo numa câmara de congelados (ATF27).

Este aspecto do período de estabilização é particularmente relevante para o cálculo da temperatura média radiante. Sendo calculada a partir de t_a e t_g em convecção natural e t_a, t_g e v_a em convecção forçada (*vd*. secção 4.5.5.4)), a sua estimativa só deve ser considerada após atingidas as condições de estabilidade nos dois sensores.

7.2.4. ESTIMATIVA DO ISOLAMENTO TÉRMICO DO VESTUÁRIO

Apoiada nos valores propostos na Norma ISO 9920 (1995), o isolamento térmico total do conjunto do vestuário (I_{cl}) é estimado somando os valores correspondentes às peças individuais. Para este efeito, nas avaliações iniciais, foram distribuídos aos operários inquéritos que consistiam numa série de figuras sugestivas dos diferentes tipos de vestuário (luvas, meias, calçado, roupa interior, camisas, blusas, calças, vestidos, camisolas, casacos, batas, aventais, "*fato macaco*", etc), solicitando-lhes para assinalarem o que usavam habitualmente no local de trabalho. Contudo, com o decorrer das auditorias, em algumas empresas foram colocadas reservas à distribuição deste questionário, uma vez que, parte das figuras, poderiam ferir a susceptibilidade dos colaboradores. Assim, a partir de determinada altura, optou-se por interromper esta distribuição. A principal dificuldade daí decorrente prendeu-se com a identificação das peças de vestuário interior, uma vez que em relação às restantes uma observação atenta permitia a sua identificação.

Em relação ao vestuário específico de protecção contra o frio, uma vez que os valores disponíveis na literatura são em número reduzido, este tipo de abordagem para a estimativa do

isolamento térmico do vestuário é susceptível de erros significativos (Griefahn, 2000). Neste sentido, efectuaram-se medições de isolamento térmico de um conjunto de peças de vestuário de uso comum (calçado, roupa interior, calças, camisas, *t´shirts*, entre outras) e de protecção contra o frio (casacos, calças, coletes), apresentando-se os resultados obtidos no Capítulo 6.

7.3. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Nas sub-secções seguintes faz-se a apresentação e discussão da informação recolhida. Inicia-se pela caracterização do ambiente térmico do local de trabalho comentando os resultados das avaliações dos parâmetros físicos medidos, isto é, t_a, t_g, rh, e v_a, seguindo-se a interpretação dos resultados baseada no índice *IREQ*. Uma vez que a abordagem a efectuar a todos os sectores de actividade estudados é idêntica, optou-se por uma estrutura de apresentação conjunta. A análise efectuada constitui assim uma síntese dos resultados obtidos, em que se privilegiam as considerações que visam reter uma perspectiva global, salientando pontualmente um ou outro aspecto que mereça uma atenção particular.

7.3.1. PARÂMETROS FÍSICOS DO AMBIENTE TÉRMICO

Para permitir uma sistematização na apresentação dos resultados, dada a quantidade e diversidade de locais de trabalho avaliados, a informação é identificada por um código de numeração sequencial com dois dígitos, correspondendo o primeiro à empresa avaliada e o segundo ao posto de trabalho. O significado das designações é explicitado de forma pormenorizada na Tabela 7.2 e na Tabela 7.3.

Para evidenciar as diferenças e as semelhanças entre sectores e obter de imediato uma percepção global dos níveis térmicos característicos, a informação de cada parâmetro físico foi reunida numa só representação gráfica. Desta forma, apresentam-se da Figura 7.4 à Figura 7.7 valores de temperatura do ar (t_a), temperatura de globo (t_g), humidade relativa (rh) e velocidade do ar (v_a) registados nos diversos locais de trabalho.

Tabela 7.2 Códigos dos locais de trabalho.

Sector de Actividade	Código do local de trabalho	Empresa avaliada	Local de trabalho
Indústrias de Lacticínios	1 – 1	ATF20	Câmara de refrigeração
	1 – 2	ATF20	Pré - câmara de congelados
	1 – 3	ATF20	Câmara de congelados
	2 – 4	ATF26	Zona de produção
	2 – 5	ATF26	Câmara de refrigeração
	3 – 6	ATF27	Câmara de iogurtes
	3 – 7	ATF27	Câmara de gelados
	3 – 8	ATF27	Zona de produção
	4 – 9	ATF30	Câmara de iogurtes inferior
	4 – 10	ATF30	Câmara de iogurtes superior
	4 – 11	ATF30	Zona de expedição
	4 – 12	ATF30	Zona de embalagem
	5 – 13	ATF31	Zona de produção
	5 – 14	ATF31	Câmara de gelados
Comércio e Indústria de Peixe	6 – 15	ATF01	Câmara de congelados
	6 – 16	ATF01	Desagregação e corte de pescado
	6 – 17	ATF01	Vidragem e embalagem de pescado
	7 – 18	ATF07	Câmara de conservação da lota
	7 – 19	ATF07	Zona de exposição e leilão
	7 – 20	ATF07	Câmara de armazenamento de gelo
	7 – 21	ATF07	Sala de descarga de gelo
	8 – 22	ATF08	Câmara de congelados
	8 – 23	ATF08	Zona de produção
	8 – 24	ATF08	Expedição e recepção
	9 – 25	ATF10	Câmara de congelados
	9 – 26	ATF10	Câmara de armazenamento
	9 – 27	ATF10	Zona de produção
	10 – 28	ATF18	Câmara de congelados
	10 – 29	ATF18	Zona de produção
	11 - 30	ATF19	Câmara de conservação
Comércio e Indústria de Carne	12 – 31	ATF12	Sala de desmancha
	12 – 32	ATF12	Câmara de refrigeração
	12 – 33	ATF12	Câmara de congelados
	12 – 34	ATF12	Expedição e recepção
	13 – 35	ATF14	Sala de desmancha
	13 – 36	ATF14	Câmara de refrigeração
	13 – 37	ATF14	Câmara de congelados
	13 – 38	ATF14	Recepção de frescos
	14 – 39	ATF15	Sala de desmancha
	14 – 40	ATF15	Câmara de refrigeração
	14 – 41	ATF15	Câmara de congelados
	15 – 42	ATF17	Sala de desmancha
	15 – 43	ATF17	Câmara de refrigeração
	15 – 44	ATF17	Câmara de congelados
	15 – 45	ATF17	Sala de fiambre
	16 – 46	ATF23	Câmara de refrigeração
	16 – 47	ATF23	Câmara de congelados
	16 – 48	ATF23	Sala de desmancha

Tabela 7.3 Códigos dos locais de trabalho.

Sector de Actividade	Código do local de trabalho	Empresa avaliada	Local de trabalho
Comércio de Produtos Alimentares Diversos	17 – 49	ATF03	Câmara de refrigeração da charcutaria
	17 – 50	ATF03	Câmara de congelados
	17 – 51	ATF03	Zona de exposição
	17 – 52	ATF03	Câmara de refrigeração do talho
	17 – 53	ATF03	Sala de desmancha
	18 – 54	ATF11	Expedição e recepção
	18 – 55	ATF11	Câmara de congelados
	19 – 56	ATF13	Expedição e recepção
	19 – 57	ATF13	Câmara de refrigeração
	20 – 58	ATF16	Câmara de refrigeração – 1
	20 – 59	ATF16	Câmara de refrigeração – 2
	21 – 60	ATF25	Expedição e recepção
	21 – 61	ATF25	Câmara de refrigeração
	22 – 62	ATF32	Expedição e recepção
	22 - 63	ATF32	Câmara de refrigeração
Distribuição Alimentar	23 – 64	ATF02	Câmara de refrigeração de peixe
	23 – 65	ATF02	Zona de atendimento da peixaria
	23 – 66	ATF02	Câmara de refrigeração da charcutaria
	23 – 67	ATF02	Zona de atendimento da charcutaria
	23 – 68	ATF02	Câmara de congelados da padaria
	23 – 69	ATF02	Zona de trabalho da padaria
	24 – 70	ATF04	Zona de trabalho dos congelados
	24 – 71	ATF04	Câmara de congelados
	24 – 72	ATF04	Câmara de lacticínios
	24 – 73	ATF04	*Buffer* de frescos
	24 – 74	ATF04	Câmara de refrigeração do talho
	24 – 75	ATF04	Sala de desmancha
	25 – 76	ATF05	Laboratório da pastelaria
	25 – 77	ATF05	Zona de trabalho da padaria/pastelaria
	25 – 78	ATF05	Câmara de congelados da padaria
	25 – 79	ATF05	Câmara de refrigeração da peixaria
	25 – 80	ATF05	Zona de atendimento da peixaria
	25 – 81	ATF05	Câmara de congelados
	26 – 82	ATF06	Zona de fatiados
	26 – 83	ATF06	Câmara de refrigeração da charcutaria
	26 – 84	ATF06	Câmara de congelados
	26 – 85	ATF06	Zona de atendimento da peixaria
	27 – 86	ATF09	Corredor técnico de frescos
	27 – 87	ATF09	Câmara frigorífica de gorduras
	27 – 88	ATF09	Câmara de congelados
	27 - 89	ATF09	Câmara frigorífica de iogurtes
Distribuição e Investigação Farmacêuticas	28 – 90	ATF21	Armazém
	28 – 91	ATF21	Câmara frigorífica
	28 – 92	ATF21	Expedição e recepção
	29 – 93	ATF22	Câmara frigorífica
	29 – 94	ATF22	Corredor dos laboratórios
	30 – 95	ATF24	Armazém
	30 – 96	ATF24	Câmara frigorífica
	30 – 97	ATF24	Zona de recepção
	31 – 98	ATF28	Laboratório
	31 – 99	ATF28	Câmara frigorífica
	32 – 100	ATF29	Laboratório
	32 - 101	ATF29	Câmara frigorífica

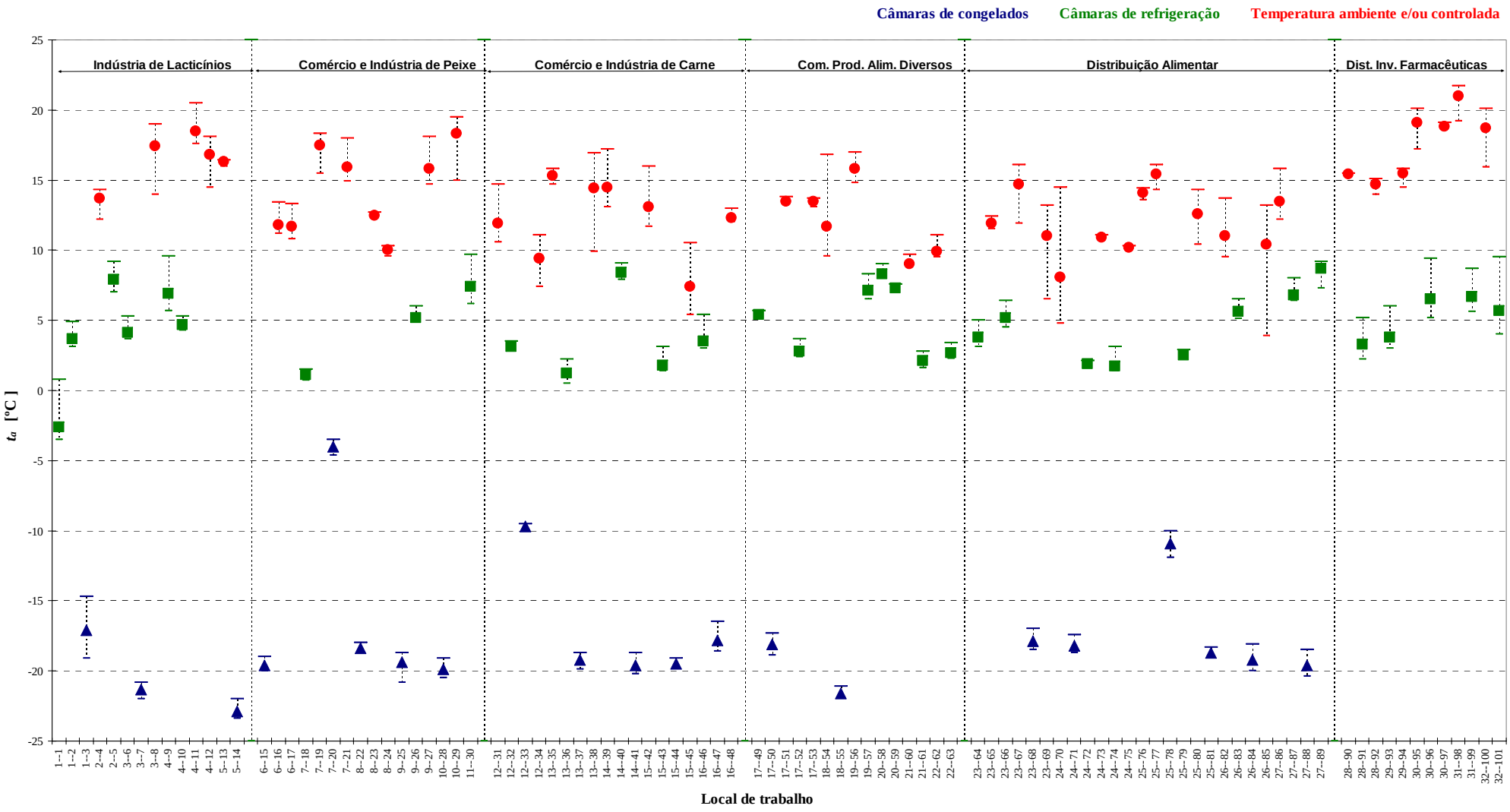


Figura 7.4 Valores máximos, médios e mínimos ponderados da t_a.

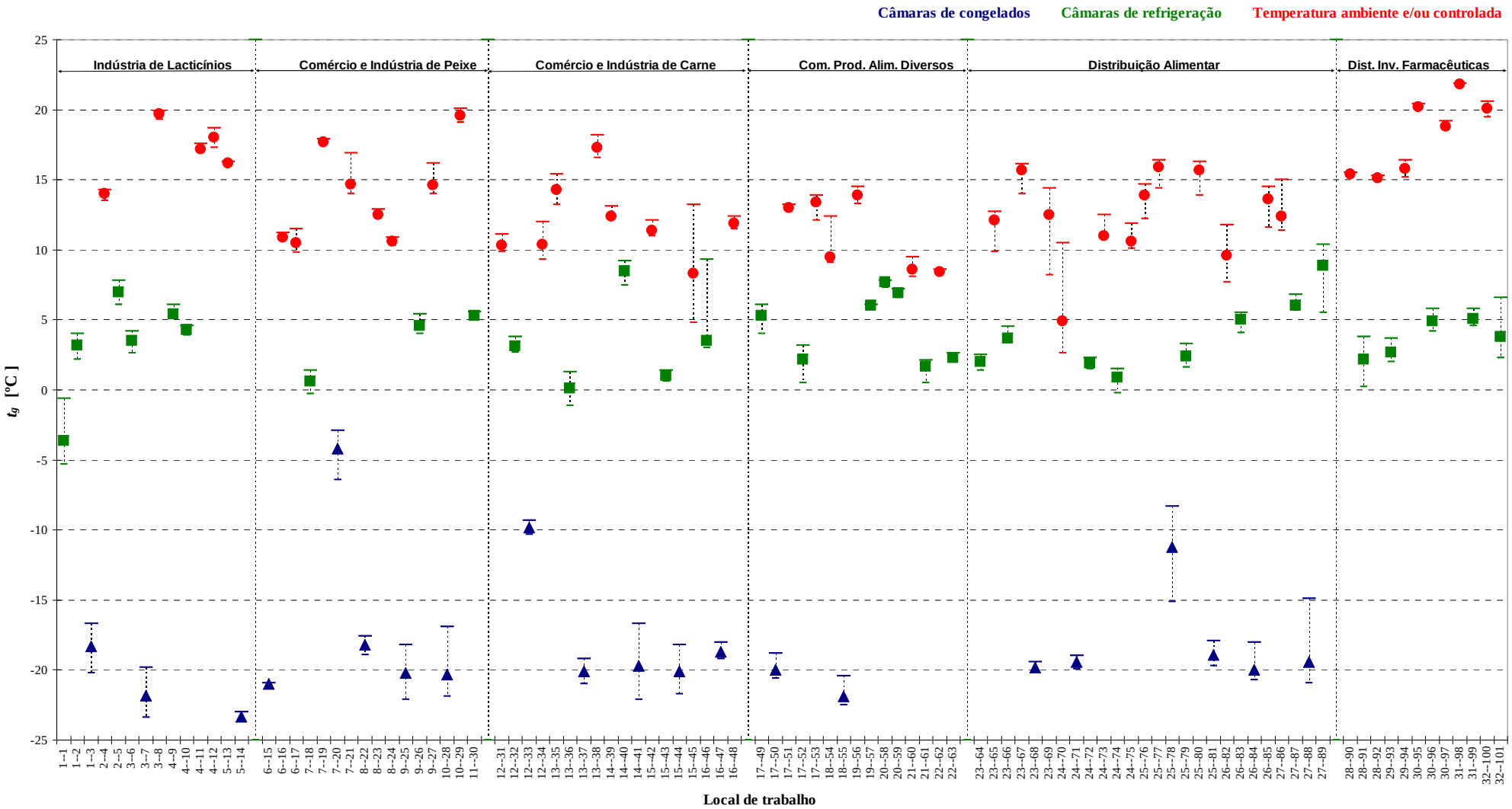


Figura 7.5 Valores máximos, médios e mínimos ponderados da t_g.

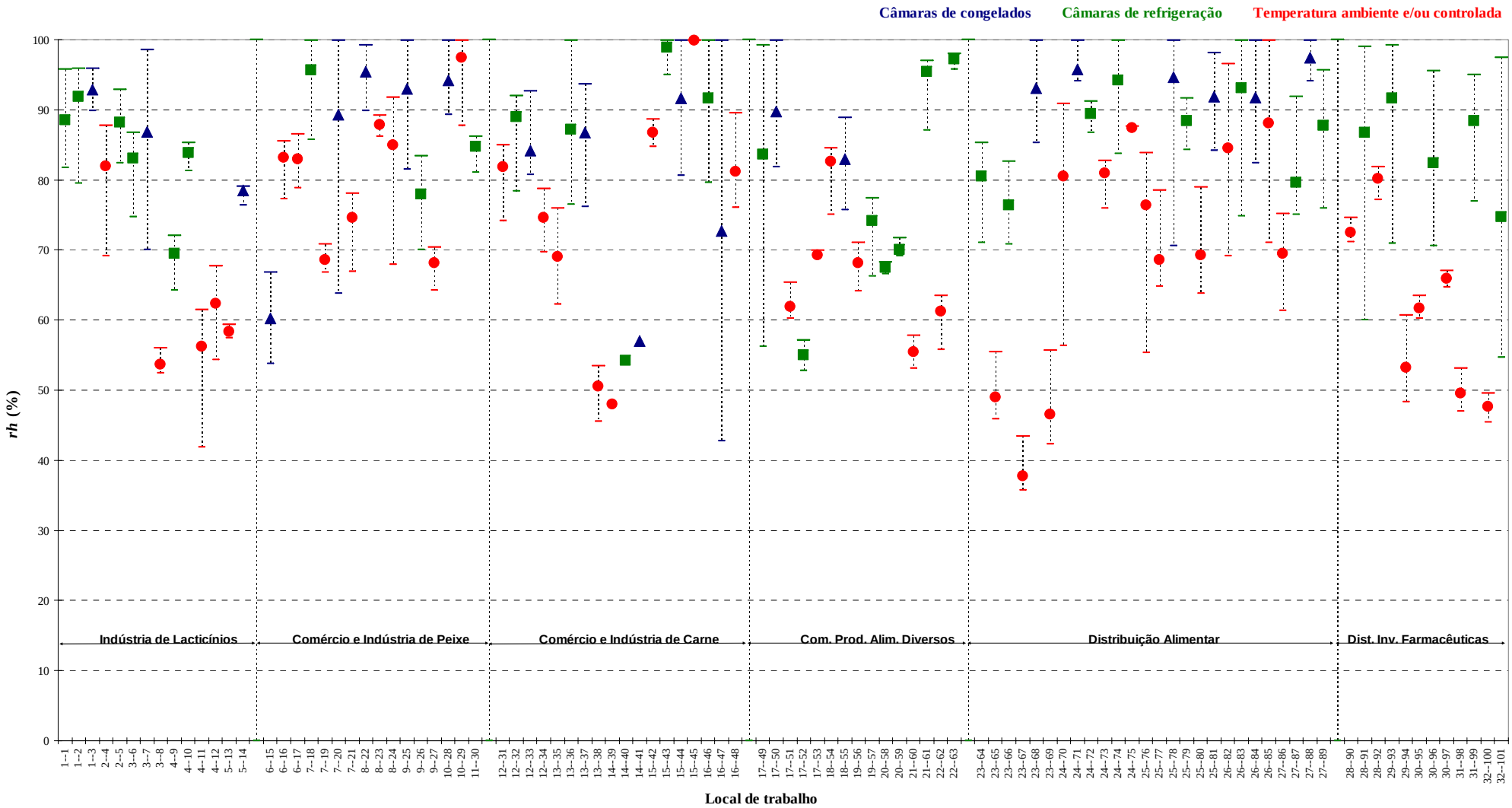


Figura 7.6 Valores máximos, médios e mínimos da *rh*.

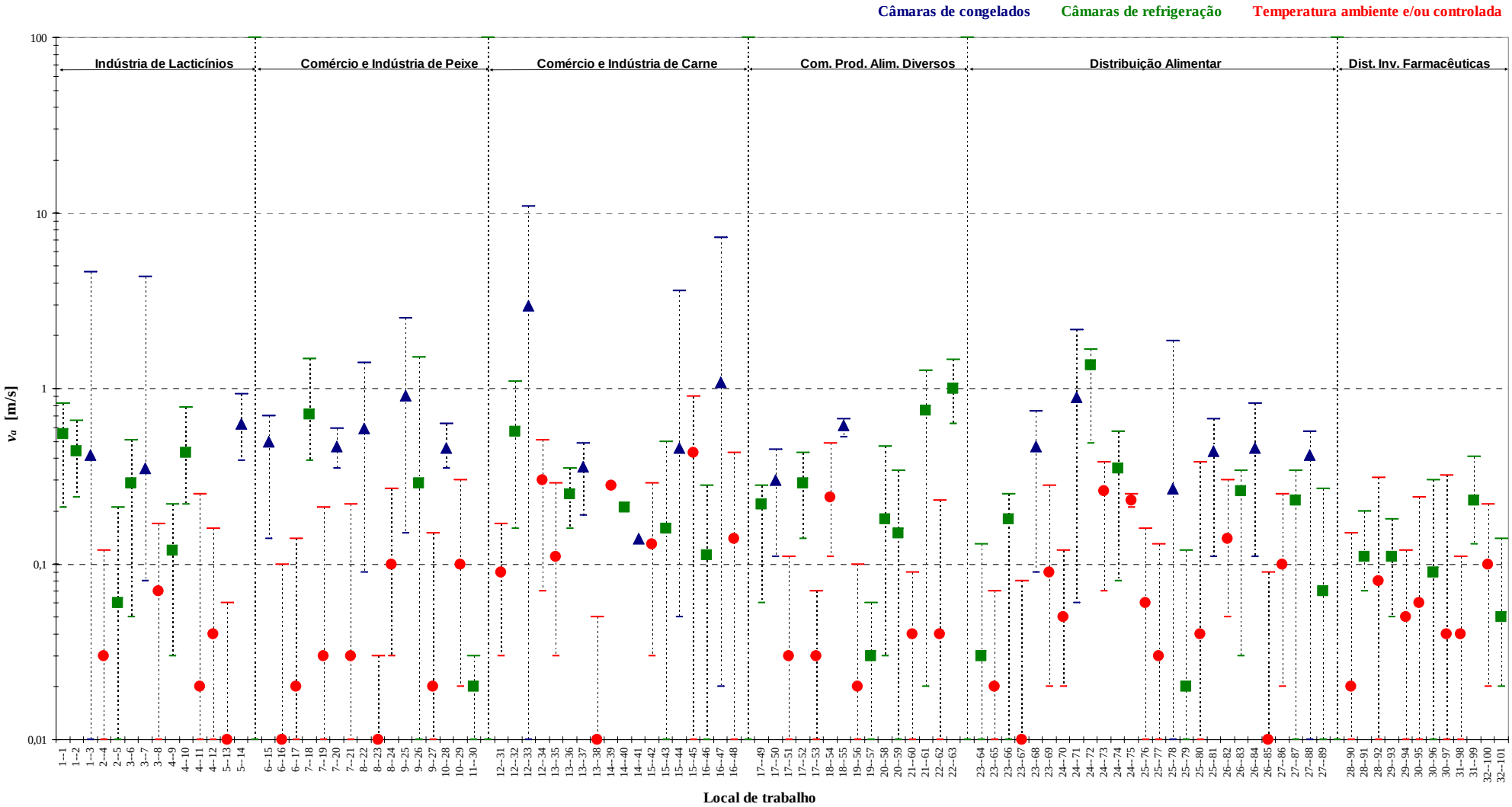


Figura 7.7 Valores máximos, médios e mínimos da v_a.

Temperatura do ar, t_a

O gráfico da Figura 7.4, observado de modo global, evidencia a repartição dos ambientes de trabalho por 3 gamas de temperatura. Os locais de temperatura negativa referem-se às câmaras de congelação, equipamentos que se encontram em todos os sectores, com excepção da *Distribuição e Investigação Farmacêuticas*. Na gama do chamado frio positivo, caracterizado por apresentar temperaturas inferiores a 10ºC, enquadram-se as câmaras de refrigeração. Os locais de trabalho associados à gama de temperaturas mais elevada, são espaços de temperatura ambiente ou controlada, tais como zonas de produção e transformação e de apoio à recepção e expedição dos produtos.

Nas I*ndústrias de Lacticínios*, avaliaram-se 3 locais de trabalho destinados à congelação, onde se registaram valores médios entre -22,9 ºC (local 5-14) e -17,1ºC (local 1-3). Nas câmaras de refrigeração obtiveram-se valores médios que oscilam entre -2,6 ºC (local 1-1) e 7,9 ºC (local 2-5). Nas zonas de produção e expedição, os valores médios registados foram superiores a 10 ºC, destacando-se o mais elevado com 18,5 ºC (posto 4-11). Torna-se importante referir as grandes dimensões e capacidade de armazenamento de algumas câmaras frigoríficas, nomeadamente as câmaras de refrigeração para iogurtes das empresas ATF27 e ATF30 e de congelação da ATF20, esta última com capacidade para armazenar 600 toneladas de manteiga, visto que o tempo de permanência dos trabalhadores é proporcional à dimensão das câmaras.

Nas câmaras de congelação das empresas do *sector do Comércio e Indústria de Peixe* registaram-se valores médios de t_a entre –19,9 ºC (local 10-28) e –18,4 ºC (local 8-22). O local 7-20, com temperatura média de –4,0 ºC, refere-se a uma câmara de conservação de gelo da lota. Na zona de frio positivo, representa-se a câmara de conservação da lota com temperatura média de 1,1 ºC (local 7-18), e duas câmaras de conservação e armazenamento provisório do pescado com temperaturas médias de 5,2 ºC (local 9-26) e 7,4 ºC (local 11-30), pertencendo esta última a uma embarcação de pesca. Como áreas destinadas à produção, recepção e expedição de produto, foram avaliadas zonas com temperatura controlada e à temperatura ambiente. Nas zonas de temperatura controlada, a temperatura média registada variou entre os 10 ºC e os 12,5 ºC, respectivamente numa zona de recepção e expedição (local 8-24) e de produção (local 8-23). Os locais de trabalho à temperatura ambiente, caracterizam-se por valores médios superiores a 15 ºC, observando-se que o valor médio mais elevado foi de 18,3ºC no local 10-29.

No *Comércio e Indústria de Carne* a zona das câmaras de congelados apresenta o valor médio mais elevado de -9,7 ºC (local 12-33) e o mais baixo de -19,6 ºC (local 14-41). Nas câmaras de refrigeração regista-se uma variação entre 1,2 ºC (local 13-36) e 8,4 ºC (local 14-40). A gama de temperaturas mais elevadas corresponde a zonas de expedição e recepção e a salas de desmancha. Nestas últimas, embora a legislação obrigue a uma temperatura do ar igual ou inferior a 12 ºC (alínea *c)*, do número 44, capítulo IX, Portaria 971/94), no conjunto das 5 salas avaliadas, apenas no local 12-31 a temperatura média obtida (11,9 ºC) correspondeu a esta exigência. Referência ainda para a sala de fiambre (local 15-45) em que se registou uma diferença entre o valor máximo e mínimo de 5,1 ºC e um valor médio de 7,4ºC. Os responsáveis da empresa apontam que a temperatura do ar neste local deve situar-se nos 5 ºC, todavia, o facto de a meio da avaliação ter terminado a laboração abrindo-se as portas da sala para se proceder à sua limpeza, originou uma amplitude térmica e um valor médio superiores aos recomendados.

Como espaços típicos do sector do *Comércio de Produtos Alimentares Diversos* têm-se as zonas de expedição e recepção, onde a temperatura é normalmente controlada. Nos exemplos visitados observaram-se valores médios entre 9 ºC (local 21-60) e 17,0 ºC (local 19-56). Na secção das câmaras de refrigeração foram avaliadas 6 unidades, com temperaturas em torno dos 5 ºC. Salienta-se o valor médio mais baixo (2,1 ºC), relativo a uma câmara de armazenamento de maçãs (local 21-61), o que está de acordo com o intervalo indicado como adequado para a conservação deste tipo de fruto (Monteiro, 1999). As câmaras de congelados apresentam valores médios próximos dos –20 ºC.

Na *Distribuição Alimentar* a temperatura das câmaras de congelados ronda os –19 ºC, com excepção do local 25-78 onde se registou uma temperatura média de -10,9 ºC, que se explica pelo facto da avaliação ter coincidido com um período de tarefas de arrumação e inventário, as quais exigem que a porta da câmara permaneça aberta durante períodos relativamente longos. O Guia de Autocontrolo deste grupo económico impõe limites críticos de 4,5 ºC para a temperatura nas câmaras de refrigeração do talho e de 7 ºC para as restantes unidades de refrigeração. Das avaliações realizadas, apenas numa câmara para conservação de iogurtes (local 27-89), com 8,7 ºC de temperatura média, foi ultrapassado o limite imposto, que se justifica por estar relacionado com a recepção de uma nova encomenda. Tratando-se de um produto de grande consumo e de instalações de um grande hipermercado, são necessários cerca de 30 minutos para que se proceda ao acondicionamento de uma quantidade elevada de paletes na câmara, período em que a porta tem de permanece aberta. Nas zonas de exposição e atendimento ao público das diferentes secções (peixaria, charcutaria, talho, etc) a temperatura situa-se normalmente entre os 10 e os 15 ºC.

Na *Distribuição e Investigação Farmacêuticas* os armazéns constituem o tipo de instalação mais representativo, enquanto que na componente da investigação predominam os espaços laboratoriais. Os resultados dos locais avaliados destacam duas gamas de t_a perfeitamente definidas, não se encontrando situações de exposição de pessoas a temperaturas negativas. As temperaturas mais baixas referem-se às câmaras frigoríficas e as temperaturas mais elevadas aos armazéns, laboratórios e zonas de expedição e recepção. As câmaras frigoríficas destinam-se à conservação de medicamentos e vacinas que requerem temperaturas de armazenamento entre os 2 e os 8 ºC. Sublinhe-se o cumprimento deste intervalo no conjunto das avaliações efectuadas, sendo que os valores médios mais elevado e mais baixo foram de 6,7 ºC (local 31-99) e 3,3 ºC (local 28-91).

Desta análise conclui-se que a temperatura de trabalho padrão nas câmaras de congelados apresenta valores próximos de –20 ºC. No entanto, no caso das *Indústrias de Lacticínios* associadas à produção de gelados, verificam-se valores ligeiramente inferiores dado que este tipo de produto requer temperaturas de armazenamento entre os –20 e os –24ºC. Nas câmaras de refrigeração observa-se uma variação típica entre os 0 e os 8 ºC, mas é possível distinguir que no sector do *Comércio e Indústria de Carnes* se registam valores mais reduzidos, e uma tendência para valores ligeiramente mais elevados nas *Indústrias de Lacticínios* e *Distribuição e Investigação Farmacêuticas*.

Temperatura de globo, t_g

Na generalidade, as considerações com base nos resultados da temperatura de globo (t_g) (*vd*. Figura 7.5) aproximam-se dos comentários tecidos sobre t_a, visto que as gamas de temperatura atrás identificadas, além de se repetirem são semelhantes, em particular nas câmaras frigoríficas. Nas zonas de produção e expedição das *Indústrias de Lacticínios* registou-se somente 1 caso com valor médio inferior a 15 ºC (local 2-4), enquanto que as câmaras de refrigeração apresentam valores próximos dos 5 ºC, com a já referida excepção do local 1-1. Nas câmaras de congelação, uma referência ao valor médio mais elevado de –18,3 ºC (local 1-3).

Na zona de temperaturas negativas do *sector do Comércio e Indústria de Peixe*, os valores médios de t_g rondam os –20 ºC, enquanto que nas câmaras de refrigeração os valores médios mais elevado e mais baixo foram de 5,3 ºC (local 11-30) e 0,6 ºC (local 7-18), respectivamente. Nas avaliações fora das câmaras frigoríficas, registaram-se sempre valores médios superiores a 10 ºC, destacando-se o local 10-29 com o valor médio mais elevado de 19,6 ºC.

O sector do *Comércio e Indústria de Carne* apresenta na secção das câmaras de congelados valores médios próximos de –20 ºC, sendo excepção o local 12-33, com –9,8 ºC. Em relação às câmaras de refrigeração, destaca-se novamente o local 14-40, com o valor médio mais elevado (8,5 ºC). Salienta-se também a já referida variação na sala de fiambre (local 15-45) onde a diferença entre o valor máximo e mínimo de t_g foi de 8,4 ºC.

Nas zonas com temperatura controlada do *Comércio de Produtos Alimentares Diversos* referência para os locais 19-56 e 21-60, com os valores médios mais elevados e mais baixos, respectivamente 13,9 e 8,6 ºC. Nas câmaras de refrigeração registaram-se valores médios entre 1,7 ºC (local 21-61) e 7,7 ºC (local 20-58). À semelhança de outros sectores, as câmaras de congelados apresentam valores médios próximos dos –20 ºC.

Na *Distribuição Alimentar* destacam-se os três locais em que o valor médio de t_g foi superior a 15 ºC, locais 23-67, 25-77 e 25-80, e a câmara de congelados (local 26-84) em que o valor médio atingiu os –20 ºC.

Por fim, na secção das câmaras frigoríficas da *Distribuição e Investigação Farmacêuticas*, sublinhe-se o valor médio mais elevado de 5,1 ºC (local 31-99) e mais baixo de 2,2 ºC (local 28-91). Na gama dos locais à temperatura ambiente e com temperatura controlada uma referência também para o valor médio mais elevado (21,8 ºC no local 31-98) e mais baixo (15,1 ºC no local 28-92).

Humidade relativa, rh

A Figura 7.6 mostra que nas câmaras frigoríficas das *Indústrias de Lacticínios* os valores de humidade relativa são normalmente superiores a 80%, notando-se duas excepções (locais 4-9 e 5-14). Nos restantes postos de trabalho obtiveram-se valores acima dos 50% e abaixo dos 70%, com excepção do valor de 82% registado numa zona de produção (local 2-4). Em relação às medições de *rh* é importante referir as variações significativas que se verificam com alguma frequência no interior das câmaras frigoríficas. Neste sector, o local 3-7 constitui um bom exemplo com um valor mínimo de 70% e um máximo de 98,5%, que neste caso se deve à permanência das portas da câmara abertas durante longos períodos para tarefas de carga, descarga e arrumação. Embora sejam situações pontuais, não devendo ser encaradas como representativas de um funcionamento normal, os resultados foram considerados, uma vez que a limitação das avaliações a um único dia inviabilizava a interrupção da medição para ser retomada posteriormente. Procurou-se evitar este tipo de episódios, mas situações análogas ocorreram noutros sectores. A título de exemplo, a Figura 7.8 ilustra as medições da humidade relativa em todas as câmaras frigoríficas das *Indústrias de Lacticínios*. As

aquisições efectuadas nos períodos normais de funcionamento, com as portas fechadas, contrastam claramente com as avaliações realizadas nas fases de carga, descarga e arrumação. Nestas últimas, num ou noutro caso, é possível identificar com nitidez o período em que as portas permaneceram abertas.

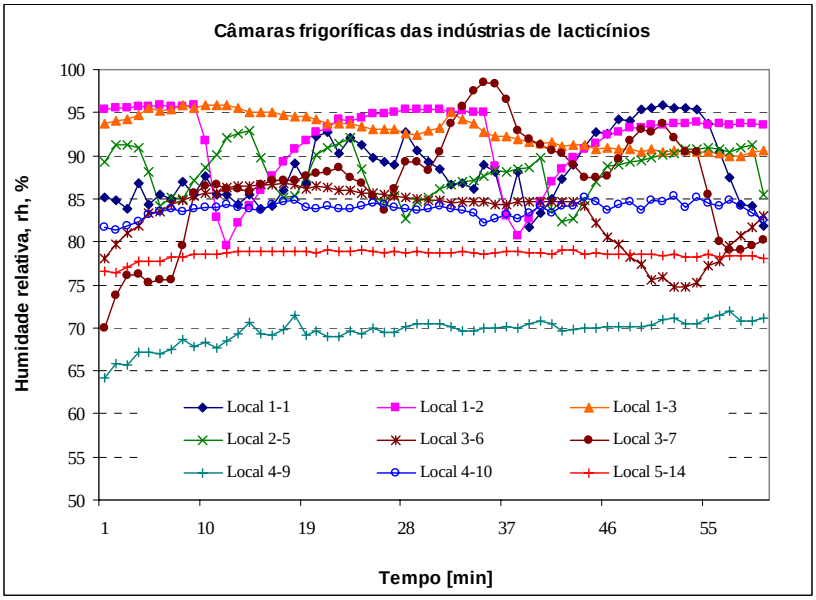


Figura 7.8 Evolução da humidade relativa nas câmaras frigoríficas das *Indústrias de Lacticínios*.

No *Comércio e Indústria de Peixe* a grande maioria dos locais apresenta valores médios de humidade relativa superior a 74,6%, obtido no local 7-21. As três excepções dizem respeito à zona de exposição e leilão da lota (local 7-19), com 68,6%, a uma zona de produção (local 9-27), com 68,1%, e a uma câmara de congelados (local 6-15), com 60,2%.

Para o *Comércio e Indústria de Carne* os valores médios de humidade relativa são normalmente superiores a 70%. As excepções correspondem a uma sala de desmancha (local 13-35), com 69 % e a uma zona de recepção de frescos (local 13-38), com 50,6%. Neste caso, o facto de se tratar de um local à temperatura ambiente e de as medições terem sido levadas a cabo num dia de Verão muito quente, pode justificar um valor inferior ao esperado. Note-se ainda que durante as avaliações efectuadas nos locais 14-39, 14-40 e 14-41, ocorreu uma falha no equipamento de medição ficando disponível apenas um registo para cada local, valor que foi admitido como sendo o médio.

Todos os locais de trabalho do sector do *Comércio de Produtos Alimentares Diversos* apresentam valores mínimos de humidade relativa superiores a 50%. Se a análise for centrada nos valores médios verifica-se, globalmente, que os valores mais baixos se encontram nas zonas de recepção e expedição, correspondendo os mais elevados às câmaras frigoríficas.

Realce ainda para o local 17-49, com uma variação significativa entre o valor máximo (99,2%) e mínimo (56,2%), e o local 22-63 em que se registaram os valores máximo, médio e mínimo mais elevados.

Na *Distribuição Alimentar* constata-se em todas as câmaras frigoríficas um valor médio de *rh* superior a 75%, sendo o mínimo de 76,4% (local 23-66) e máximo de 97,4% (local 27-88). As zonas de exposição e atendimento ao público apresentam tipicamente valores inferiores, com destaque para o local 23-67 onde se obteve o valor médio mais baixo, com 37,7%.

Na *Distribuição e Investigação Farmacêuticas* observa-se que as câmaras frigoríficas apresentam os valores mais elevados, para além de se constatarem variações significativas entre os valores máximos e mínimos. De referir, entre estes, o local 32-101 com um valor máximo de 97,4% e um mínimo de 54,7%, e o local 29-93 com o valor médio mais elevado (91,6%). Nos restantes locais registaram-se valores sempre inferiores a 70%.

Velocidade do ar, v_a

A Figura 7.7 relativa a v_a ilustra bem que no sector dos *Lacticínios* as medições no interior de câmaras frigoríficas se caracterizam por oscilações significativas, fundamentalmente devido ao funcionamento intermitente dos evaporadores. Quando se coloca o equipamento de medição no interior de uma câmara, o seu posicionamento é condicionado pela salvaguarda da sua integridade, pelo espaço disponível e pela actividade dos trabalhadores, cuja acção não deve ser perturbada. A posição em relação aos ventiladores depende destes factores, pelo que, quando a influência destes se faz sentir de forma mais acentuada, verificam-se maiores oscilações e valores máximos mais elevados. Limitações desta natureza foram encontradas em todos os sectores de actividade, pelo que estas considerações são válidas para todos. Na ausência de restrições, o critério consistiu em colocar o equipamento no centro da câmara frigorífica. Face aos condicionalismos referidos, admite-se que os valores obtidos para este parâmetro possam não reflectir as situações mais desfavoráveis.

Entre os vários exemplos, refiram-se os locais 1-3 e 3-7 em que se registaram valores máximos superiores a 4 m/s, apresentando porém valores médios inferiores a 0,5 m/s. Aquando das avaliações, o espaço disponível para a colocação do equipamento era reduzido porque as câmaras se encontravam repletas. O único local desimpedido encontrava-se muito próximo dos ventiladores, pelo que não são de estranhar os valores obtidos. Pelo contrário, nas câmaras representadas pelos locais 4-30 e 5-14 dispunha-se de muito espaço para a

colocação dos sensores, optando-se pelo seu posicionamento nos corredores de passagem centrais, locais afastados dos evaporadores, contudo mais representativos das zonas habituais de permanência dos trabalhadores. Nestes casos, embora os valores máximos registados sejam bastante inferiores, sublinhe-se que os valores médios são superiores (0,43 e 0,53 m/s, respectivamente).

O *Comércio e Indústria de Peixe* mostra mais uma vez a particularidade das medições efectuadas em câmaras frigoríficas. Destaque, pelas variações constatadas, para a câmara frigorífica (9-25) com um valor máximo de 2,52 m/s e um mínimo de 0,15 m/s. No momento das avaliações esta câmara encontrava-se quase vazia, pelo que a acção dos ventiladores ao nível do sensor se fez sentir com maior intensidade. Pelo contrário, uma outra câmara frigorífica (local 8-22) apresentava dimensões substancialmente superiores pelo que seriam de esperar maiores variações e um valor máximo mais elevado. No entanto, esta câmara encontrava-se praticamente cheia pelo que o equipamento teve de ser colocado num local resguardado para não perturbar a movimentação dos empilhadores. Assim, o valor máximo registado foi de 1,4 m/s enquanto que o valor mínimo foi de 0,09 m/s. Nos locais de trabalho com temperatura ambiente ou controlada, verificam-se menores oscilações e máximos inferiores a 0,3 m/s.

No *Comércio e Indústria de Carne* constata-se, na generalidade dos casos, que a velocidade média se situa entre os 0,1 e 1 m/s. Salientem-se as medições efectuadas nos locais 12-33 e 16-47 por serem os únicos com o valor médio superior a 1 m/s. Nota ainda para a oscilação e para o valor máximo de 10,9 m/s verificados na câmara de congelados (local 12-33). As dimensões da câmara, o número de ventiladores em funcionamento e a colocação do equipamento numa posição central e isenta de obstáculos, justificam este valor.

O sector do *Comércio de Produtos Alimentares Diversos* apresenta, de uma forma geral, níveis moderados de v_a, tipicamente inferiores a 0,5 m/s. As três excepções registadas ocorreram em câmaras frigoríficas, nos locais 18-55, 21-61 e 22-63, respectivamente com valores médios de 0,62, 0,75 e 1,0 m/s. Realce também para as variações observadas no local 21-61 ($v_{a,máximo}$ = 1,27 m/s; $v_{a,mínimo}$ = 0,02 m/s) e de novo a câmara associada ao local 22-63 com os valores máximo, médio e mínimo mais elevados.

Na *Distribuição Alimentar* os valores médios de v_a são normalmente inferiores a 0,5 m/s. Entre estes, uma nota para o local 25-78 com o valor máximo de 1,86 m/s, apesar de apresentar um valor médio igual a 0,27 m/s. Destaque também para as duas situações com valores médios superiores a 0,5 m/s (locais 24-71 e 24-72), associadas ainda a grandes flutuações.

Na *Distribuição e Investigação Farmacêuticas* todos os valores médios registados são inferiores a 0,25 m/s. No caso das câmaras frigoríficas, apesar dos evaporadores serem de ar forçado, as reduzidas dimensões das câmaras explicam estes valores de velocidade. Do conjunto de resultados, destaca-se o local 31-99 com os valores máximo, médio e mínimo mais elevados.

7.3.2. INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS COM BASE NO ÍNDICE *IREQ*

Conforme referido na secção (3.5.1) a interpretação do índice *IREQ* baseia-se na comparação entre o valor do isolamento térmico resultante (I_{clr}) e os valores do isolamento térmico requerido para o critério neutro ($IREQ_{neutro}$) e mínimo ($IREQ_{mínimo}$). Os gráficos da Figura 7.9 e da Figura 7.10 ilustram, respectivamente, a relação entre I_{clr} e $IREQ_{neutro}$ e I_{clr} e $IREQ_{mínimo}$ para todos os sectores de actividade analisados, encontrando-se no Anexo B os resultados detalhados por sector. A Figura 7.11 evidencia a diferença entre $IREQ_{neutro}$ e $IREQ_{mínimo}$ em cada local de trabalho e, através o valor de I_{clr} mostrado, permite uma avaliação do(s) posto(s) de trabalho à luz da interpretação do *IREQ*. Na amostra apresentada não estão considerados os locais com temperaturas do ar superiores a 17,5 ºC, por se considerar que estas situações se enquadram no domínio dos ambientes térmicos moderados.

Para análise da Figura 7.9 e da Figura 7.10 deve ter-se em consideração que o vestuário envergado pelos trabalhadores será adequado às condições de exposição se os pontos se distribuírem sobre ou muito próximos da diagonal. Em termos de análise de resultados faz-se uma distinção entre actividades com metabolismo superior ou inferior a 165W/m^2, valor que corresponde ao ponto de transição entre actividades leves e moderadas de acordo com a classificação sugerida na Norma ISO 8996 (1990). Valores de isolamento inferiores ao requerido situam-se abaixo da diagonal, enquanto que valores superiores se situam acima da referida linha. O afastamento gradual de um ponto em relação à diagonal traduz, para o primeiro caso, valores de isolamento progressivamente inferiores ao requerido, enquanto que na área acima da diagonal o afastamento significa um sobre - isolamento. Na representação da Figura 7.11, os pontos dos valores resultantes do isolamento térmico localizados entre as linhas representativas dos valores requeridos para os critérios mínimo e neutro ($IREQ_{mínimo} \leq I_{clr} \leq IREQ_{neutro}$ significam uma situação de vestuário adequado.

A Figura 7.9 e a Figura 7.10 mostram, através da linha de tendência baseada na totalidade dos resultados, que em todos os sectores se verifica um comportamento em que o aumento dos valores requeridos é acompanhado por um incremento do isolamento disponível.

Consultando o Anexo B onde se apresentam as representações equivalentes para cada sector, é possível verificar que nas *Indústrias de Lacticínios* e *Comércio e Indústria de Peixe* e *Carne* as linhas de tendência exibem uma inclinação mais acentuada, aproximando-se da horizontal no caso da *Distribuição e Investigação Farmacêuticas*. Porém, esta dependência está bem longe da situação ideal, que deveria ser de acompanhamento da diagonal.

Estes resultados demonstram claramente que o vestuário normalmente envergado nos locais de trabalho é desajustado, não tendo muitas vezes em consideração as condições de exposição. Tal significa não só situações de manifesta insuficiência de isolamento, mas também casos de sobre-isolamento que se identificam sobretudo com os trabalhadores afectos às câmaras frigoríficas. Uma vez que nestes locais não é exigida uma permanência contínua durante todo o dia, o operário selecciona o vestuário para as condições de exposição mais adversas, o que se traduz num nível de protecção superior ao requerido quando se encontra num local com o ambiente térmico mais favorável. Por vezes, também as características da actividade desenvolvida exigem conjuntos de vestuário superiores ao necessário, de que são exemplo os requisitos impostos por razões de higiene alimentar. Em qualquer dos casos, demasiado isolamento associado a um nível de metabolismo elevado, pode aumentar o risco de sobreaquecimento, transpiração excessiva e absorção de vapor de água pelo vestuário.

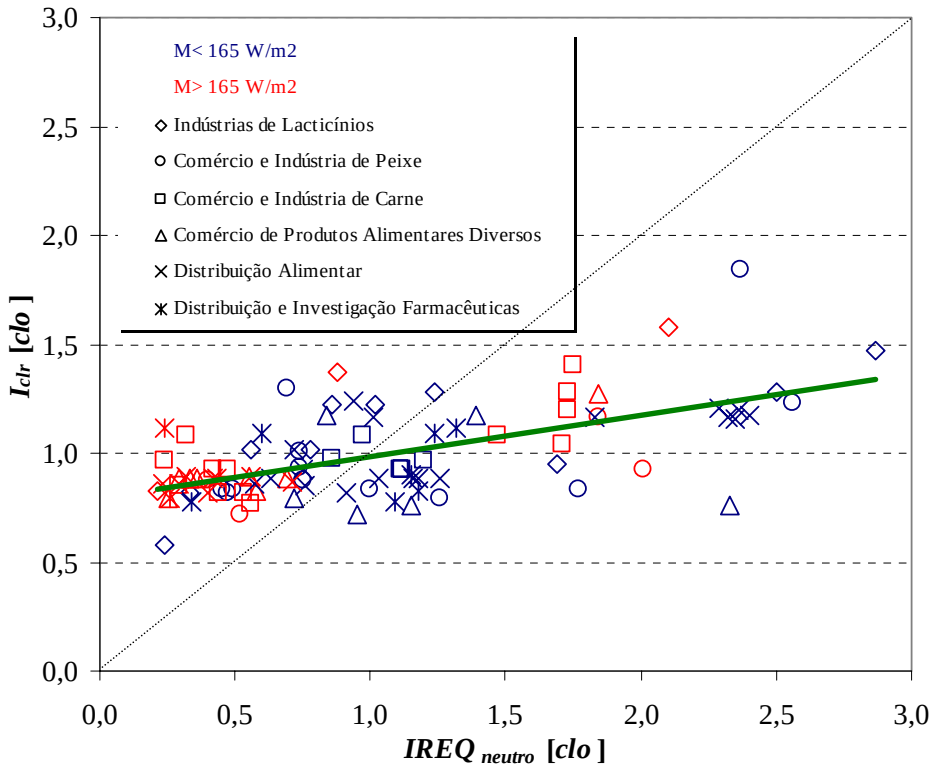


Figura 7.9 Relação entre I_{clr} e $IREQ_{neutro}$ em todos os sectores de actividade.

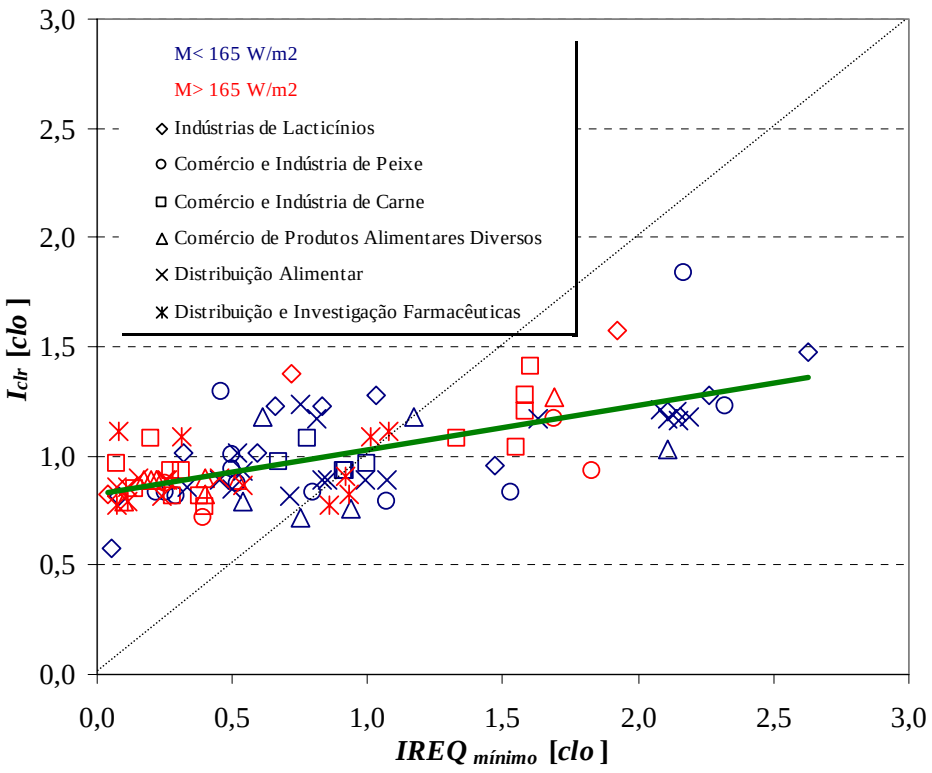


Figura 7.10 Relação entre I_{clr} e $IREQ_{mínimo}$ em todos os sectores de actividade.

Regra geral, as actividades representativas dos diferentes sectores apresentam níveis de metabolismo inferiores a 165 W/m^2, com excepção do *Comércio e Indústria de Carne* e *Comércio de Produtos Alimentares Diversos*. Por outro lado, tanto na *Distribuição Alimentar* como na *Distribuição e Investigação Farmacêuticas* verifica-se que todas as actividades com metabolismo superior a 165 W/m^2 se situam na área acima da diagonal. Apesar da tendência generalizada de os locais de trabalho com M>165W/m^2 se situarem acima da diagonal, na área abaixo observam-se igualmente locais com estas características (Lacticínios e Comércio de Produtos Alimentares-1, Peixe-2 e Carne-5), o que traduz actividades no mínimo classificadas como moderadas. Apesar disso, o conjunto de vestuário disponível não proporciona um isolamento suficiente.

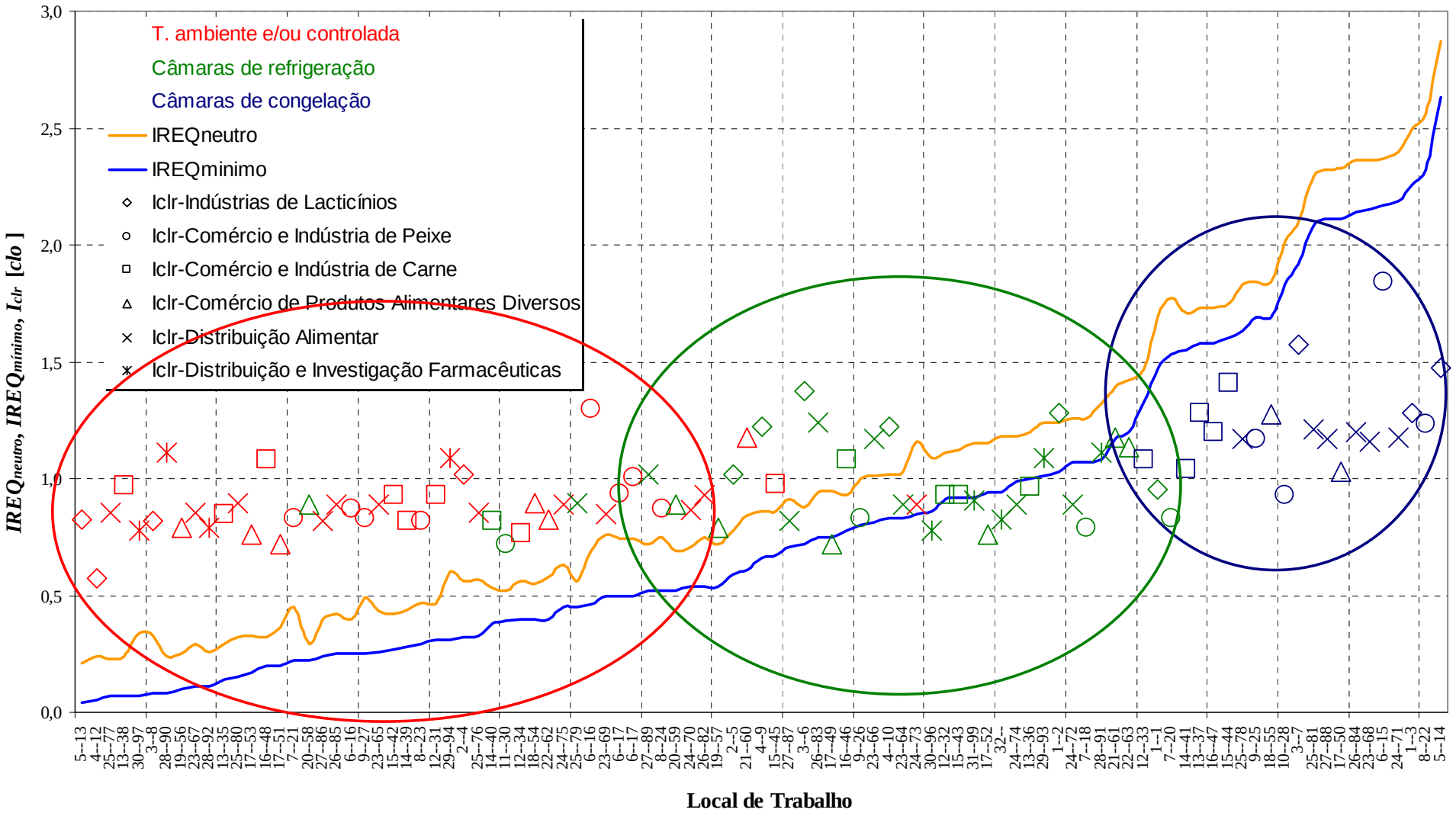


Figura 7.11 Variação de *IREQ* em todos os sectores de actividade.

A Figura 7.11 demonstra que a diferença entre $IREQ_{mínimo}$ e $IREQ_{neutro}$ não é significativa. Adoptando-se uma representação com $IREQ_{mínimo}$ crescente é possível delimitar esquematicamente três zonas que se relacionam com a interpretação do *IREQ* e as características dos locais de trabalho. Verifica-se que os locais à temperatura ambiente ou com temperatura controlada se situam à esquerda e correspondem a situações de $I_{clr}>IREQ_{neutro}$, com apenas uma excepção (local 24-73, *Buffer* de frescos ATF04, Distribuição Alimentar) em que o valor de I_{clr} se situa entre os valores requeridos para *IREQ* neutro e mínimo.

As câmaras de refrigeração aparecem na zona central. Em termos da interpretação do *IREQ* apresentam resultados nos três cenários possíveis, salientando-se contudo que, na situação de $IREQ_{mínimo} \leq I_{clr} \leq IREQ_{neutro}$, para além da referida excepção do local 24-73, só aparecem locais com estas características. Nas câmaras de congelação, embora se observem naturalmente os valores mais elevados de *IREQ*, todos os locais apresentam condições de exposição particularmente desfavoráveis uma vez que o resultado obtido traduz sempre situações de $I_{clr} < IREQ_{mínimo}$. Entre estes merece uma referência especial o local situado mais à direita no gráfico (local 5-14, Câmara de gelados ATF31, Indústria de Lacticínios), por se tratar daquele em que se registam as maiores diferenças entre *IREQ* e I_{clr}, sendo de 1,4 *clo* entre $IREQ_{neutro}$ e I_{clr} e de 1,16 *clo* entre $IREQ_{mínimo}$ e I_{clr}.

Na Figura 7.12 apresentam-se os resultados estatísticos dos 6 sectores de actividade analisados. Em termos globais verifica-se que, independentemente do sector, a situação predominante corresponde a $I_{clr} > IREQ_{neutro}$, o que significa que o conjunto de vestuário seleccionado proporciona um isolamento suficiente ou excessivo. A percentagem mais elevada regista-se nas *Indústrias de Lacticínios* (69,2%), enquanto que a menor corresponde à *Distribuição e Investigação Farmacêuticas* (44,4%). A situação intermédia ($IREQ_{mínimo} \leq I_{clr} \leq IREQ_{neutro}$), a mais adequada, apresenta as percentagens mais reduzidas com apenas uma excepção verificada na *Distribuição e Investigação Farmacêuticas*. Saliente-se que na *Indústria de Lacticínios* não ocorreu nenhum caso em que o valor resultante do isolamento térmico se situa entre os valores requeridos para os critérios neutro e mínimo. Os cenários mais desfavoráveis correspondem a $I_{clr} < IREQ_{mínimo}$, encontrando-se a ocorrência mais elevada no *Comércio e Indústria de Peixe* (37,5%), seguido da *Indústria de Lacticínios* e da *Distribuição Alimentar* (30,8%). A percentagem mais reduzida corresponde à *Distribuição e Investigação Farmacêuticas* (22,2%).

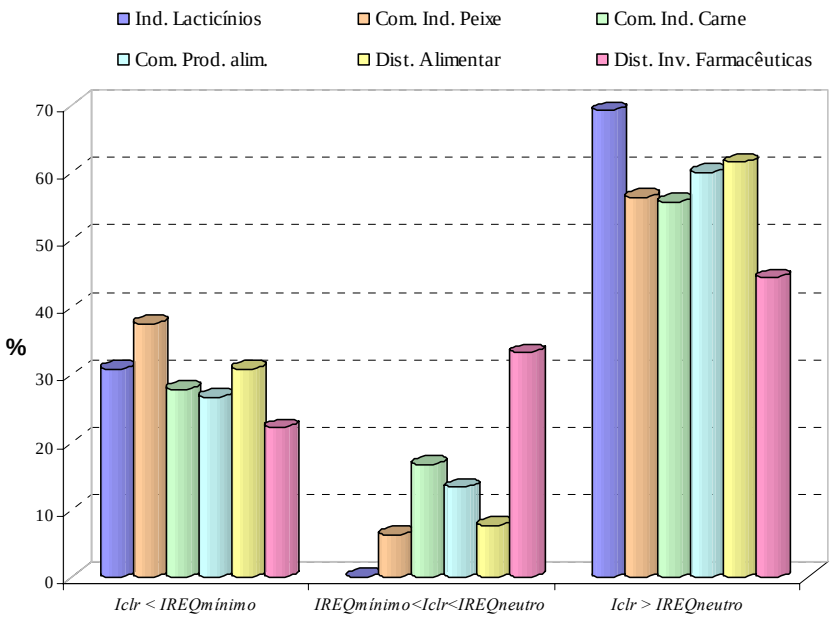


Figura 7.12 Resultados estatísticos dos 6 sectores de actividade.

O conjunto de resultados mostra assim que na maior parte das empresas os conjuntos de vestuário utilizados não são, de uma forma geral, adequados às condições de exposição, nomeadamente no que diz respeito aos ambientes térmicos mais adversos, isto é, nas câmaras de congelação. Nestes casos, por vezes, é disponibilizado apenas um casaco de protecção que, por motivos diversos nem sempre é utilizado, factores que contribuem para a ocorrência de situações particularmente gravosas. Estes cenários reflectem com frequência o panorama actual, pelo que devem ser objecto de uma reflexão por parte de todos os intervenientes e constitui um repto que reclama resposta, enquadrando-se a presente contribuição precisamente neste espírito.

Sempre que o isolamento térmico resultante, I_{clr}, de um dado trabalhador e posto de trabalho é inferior ao valor requerido, $IREQ_{neutro}$ ou $IREQ_{minímo}$ (consoante o critério escolhido), o período de exposição ao ambiente frio, traduzido no *DLE*, deve ser limitado. Nesta perspectiva, a Figura 7.13 e a Figura 7.14 ilustram a relação entre os valores de *IREQ* e *DLE* para os critérios neutro e mínimo nos locais de trabalho em que a interpretação de *IREQ* conduz a resultados de $I_{clr} < IREQ_{mínimo}$ e $I_{clr} \leq IREQ_{neutro}$, ou seja, aos pontos abaixo da diagonal da Figura 7.9 e da Figura 7.10 ou das linhas representativas de $IREQ_{neutro}$ e $IREQ_{minímo}$ da Figura 7.11.

Face às conclusões das representações gráficas anteriores, verifica-se a tendência esperada, isto é, a maiores valores de *IREQ* correspondem menores *DLE´s*. Os valores de *IREQ* representados oscilam entre 0,91 e 2,87 *clo* para o critério neutro e entre 0,86 e 2,63 *clo* para o critério mínimo. A variação correspondente para *DLE* é entre 0,35 e 4,46 horas e entre

0,42 e 6,41 horas. Distinguindo entre câmaras de congelação e de refrigeração, por exemplo para o critério neutro, observa-se nas unidades de congelados que *IREQ* varia entre 1,47 e 2,87 *clo* e *DLE* entre 0,35 e 1,32 horas, enquanto que nas de refrigerados a oscilação é entre 0,91 e 1,69 *clo* para *IREQ* e entre 0,64 e 4,46 horas para *DLE*. Constata-se assim que as câmaras de refrigeração apresentam maiores *DLE´s* e menores valores de *IREQ*, em oposição às câmaras de congelados, caracterizadas por menores durações limite de exposição e maior exigência em termos do isolamento térmico do vestuário requerido.

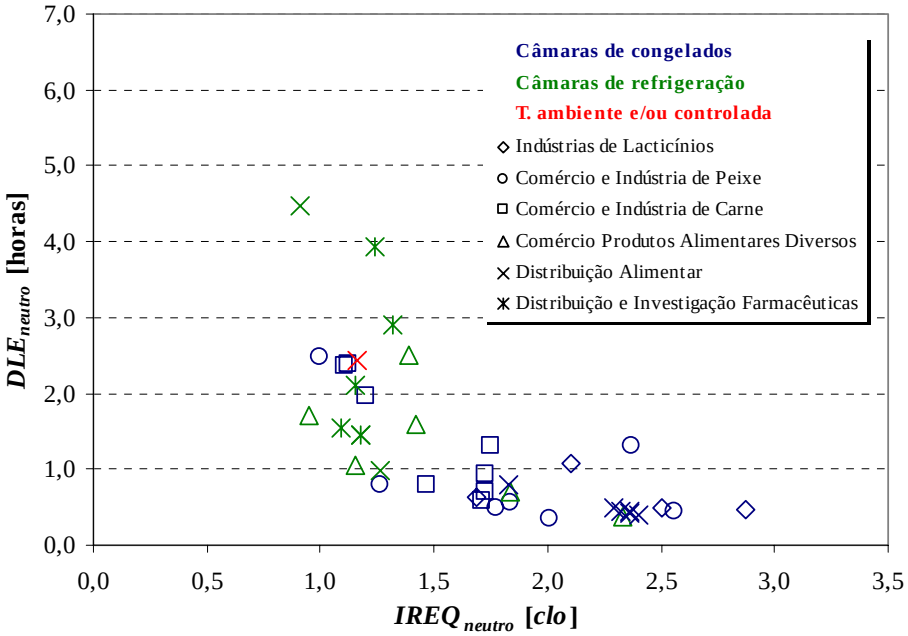


Figura 7.13 Relação entre *IREQ* e *DLE* para o critério neutro.

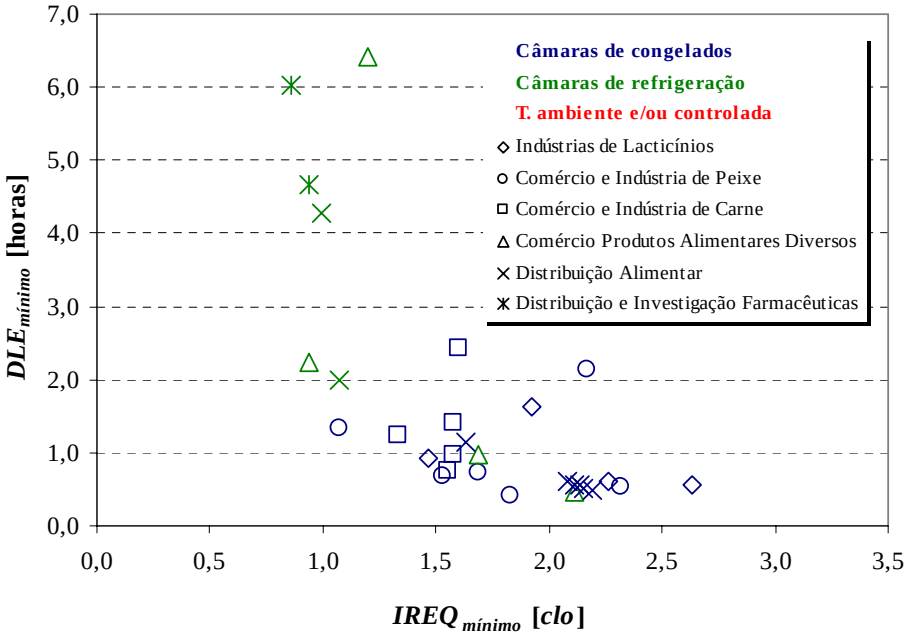


Figura 7.14 Relação entre *IREQ* e *DLE* para o critério mínimo.

7.3.3. CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE OS RESULTADOS

Tendo sido analisados seis sectores de actividade, foi possível constatar realidades distintas e ambientes de trabalho muito diversos. Nesta secção julga-se dever realçar, ainda que de forma muito breve, algumas situações particulares de exposição, nomeadamente as mais problemáticas, seja na perspectiva da temperatura característica do local de trabalho, da interpretação final do *IREQ* ou ainda comparação do período de exposição contínuo do trabalhador num dado ambiente face à duração limite de exposição calculada.

Nas *Indústrias de Lacticínios* (*vd.* Tabela B.5 e Tabela B.6), os locais de trabalho associados às câmaras frigoríficas das empresas ATF20, 27, 30 e 31, apresentam níveis de isolamento térmico do vestuário disponível superiores a 1,5 *clo*. De facto, estas empresas disponibilizam aos seus colaboradores vestuário de protecção individual contra o frio, medida que contribui de forma decisiva para que, em particular nas câmaras de refrigeração das unidades industriais ATF27 e 30, se verifiquem situações em que $I_{clr} > IREQ_{neutro}$. Este aspecto reveste-se de uma grande importância nas indústrias de lacticínios ligadas à produção de iogurtes: as unidades visitadas dispõem de câmaras com dimensões e capacidade de armazenamento significativas, requerendo por isso tempos de exposição bastante prolongados, que podem atingir, nas fases mais críticas, duas horas consecutivas, totalizando no final de um dia 5 a 6 horas de permanência no interior da câmara. Uma correcta selecção do vestuário de protecção permitirá satisfazer as exigências dos períodos de exposição além de contribuir, sem dúvida, para aumentos de produtividade.

Nas câmaras de gelados e congelados, constata-se que $I_{clr} < IREQ_{mínimo}$, o que significa que o vestuário de protecção disponível não é suficiente para as condições de exposição particularmente adversas que se verificam nestes locais. Entre estas situações destaca-se a câmara de congelação da empresa ATF20 (local 1-3) em que se verificam períodos consecutivos de exposição de duas horas, enquanto que a *DLE* para o critério mínimo é inferior a 40 minutos (*vd*. Tabela 7.4). Nestes casos recomenda-se, entre outras medidas, que seja considerada a hipótese do aumento do nível de protecção proporcionado pelo vestuário.

Tabela 7.4 *IREQ* e *DLE* no local (1-3) : Câmara de congelados (ATF20).

		Critério neutro			Critério mínimo		
$I_{clr} < IREQ_{mínimo}$	$I_{cl\ disponível}$ [*clo*]	*IREQ* [*clo*]	I_{cl} [*clo*]	*DLE* [min]	*IREQ* [*clo*]	I_{cl} [*clo*]	*DLE* [min]
	1,6	2,5	3,12	29	2,26	2,83	37

No *Comércio e Indústria de Peixe* (*vd.* Tabela B.7 e Tabela B.8), em todas as câmaras de congelados o valor resultante do isolamento térmico do vestuário normalmente usado pelos trabalhadores é inferior ao valor requerido pelo critério mínimo ($I_{clr} < IREQ_{mínimo}$). A duração limite de exposição varia, para o critério mínimo, entre as 0,4 e as 2,05 horas, enquanto que para o critério neutro o intervalo é entre 0,34 e 1,27 horas. Já os locais à temperatura ambiente ou com temperatura controlada não apresentam grande risco para o trabalhador, uma vez que o vestuário seleccionado proporciona um isolamento suficiente ($I_{clr} > IREQ_{neutro}$). As câmaras de refrigeração situam-se numa posição intermédia, encontrando-se locais com estas características distribuídos pelos três cenários possíveis. Saliente-se a câmara de armazenamento da unidade industrial ATF10, por traduzir o único caso em que o valor resultante do isolamento térmico do vestuário está situado entre os valores requeridos para os critérios neutro e mínimo ($IREQ_{mínimo} \leq I_{clr} \leq IREQ_{neutro}$).

Os postos de trabalho associados às câmaras de congelação e de refrigeração não requerem normalmente uma exposição contínua durante todo o dia. Embora se constatem valores de exposição diária que chegam a atingir as 6 horas, os períodos mais frequentes são de 2 a 4 horas. No que diz respeito ao tempo consecutivo de exposição, os dados mais comuns apontam para valores entre os 15 e os 30 minutos, mas identificaram-se casos com 120 minutos. As situações mais problemáticas ocorrem quando o tempo de exposição é superior à duração limite de exposição, justificando-se nestes casos alterações profundas nas características da actividade desenvolvida. Entre estes, saliente-se a câmara de congelados da empresa ATF08 com uma capacidade para 1500 toneladas de peixe e em que o tempo de exposição é normalmente de 6 horas por dia, sendo a *DLE* de 26 e 32 minutos, respectivamente para o critério neutro e mínimo (*vd*. Tabela 7.5).

Tabela 7.5 *IREQ* e *DLE* no local (8-22) : Câmara de congelados (ATF08).

		Critério neutro			Critério mínimo		
$I_{clr} < IREQ_{mínimo}$	$I_{cl\ disponível}$ [*clo*]	*IREQ* [*clo*]	I_{cl} [*clo*]	*DLE* [min]	*IREQ* [*clo*]	I_{cl} [*clo*]	*DLE* [min]
	1,54	2,56	3,19	26	2,32	2,9	32

No *Comércio e Indústria de Carne* (*vd.* Tabela B.9 e Tabela B.10), mais uma vez nas câmaras de congelados o vestuário normalmente usado pelos trabalhadores é insuficiente ($I_{clr} < IREQ_{mínimo}$), enquanto que os locais à temperatura ambiente ou com temperatura controlada se caracterizam por apresentarem cenários em que $I_{clr} > IREQ_{neutro}$ No que diz respeito às câmaras de refrigeração, três situam-se na posição intermédia em que o valor resultante do

isolamento térmico está compreendido entre os valores requeridos para o critério mínimo e neutro ($IREQ_{mínimo} \leq I_{clr} \leq IREQ_{neutro}$), verificando-se contudo dois casos em que $I_{clr} > IREQ_{neutro}$ (túnel de refrigeração ATF15 - local 14--40 e câmara de refrigeração ATF23 - local 16--46). Saliente-se ainda que os valores de metabolismo encontrados nas câmaras de congelados são normalmente elevados sugerindo níveis de actividade significativos. Nestes casos, o aparecimento do fenómeno da transpiração e consequente absorção pelo vestuário de vapor de água, associado ao ambiente térmico particularmente adverso, aumenta a possibilidade de aparecimento de hipotermia progressiva e pode desencadear cenários graves. Estes locais de trabalho requerem uma monitorização especial e uma vigilância atenta aos colaboradores é recomendada. Em relação ao tempo de exposição consecutivo, os testemunhos recolhidos apontam para valores típicos de 30 minutos, enquanto que os resultados obtidos indicam valores da *DLE* para o critério neutro entre 35 e 80 minutos, aproximadamente.

Quanto às câmaras de refrigeração, a *DLE* para o critério neutro situa-se no intervalo compreendido entre 1,97 e 2,38 horas, constatando-se tempos de exposição consecutivos máximos de 60 minutos, não ultrapassando normalmente a exposição diária as 3 horas. Todavia, foram identificados casos de unidades industriais, como por exemplo a ATF12, que dispõem de um número considerável de câmaras frigoríficas, algumas delas com capacidade de armazenamento significativa, o que se traduz numa multiplicação do tempo de exposição.

No *Comércio de Produtos Alimentares Diversos* (*vd.* Tabela B.11 e Tabela B.12), o cenário é semelhante. As câmaras de congelados correspondem a situações em que $I_{clr}<IREQ_{mínimo}$, nas zonas à temperatura ambiente e com temperatura controlada, I_{clr} é sempre superior a $IREQ_{neutro}$ e por último as câmaras de refrigeração apresentam resultados que se enquadram nos três cenários possíveis. Registe-se porém, que os locais de trabalho em que a interpretação do *IREQ* conduz a valores de $I_{clr} > IREQ_{neutro}$, apresentam valores de metabolismo que correspondem a actividades no mínimo classificadas como moderadas, sendo este aspecto determinante em particular nas câmaras de refrigeração. Entre estas, uma atenção especial deve ser reservada à câmara da empresa ATF16, que apresenta uma área de 7000 m^2, aí desenvolvendo a sua actividade, oito horas por dia, cerca de 150 trabalhadores. Dispõe de 20 cais, sendo 11 de recepção e 9 de expedição, e de 39 evaporadores de ar forçado, sendo 19 triplos e 20 duplos. Em virtude destas dimensões, foram efectuadas duas avaliações no interior da câmara, uma do lado da recepção (Câmara de refrigeração 1) e outra do lado da expedição (Câmara de refrigeração 2). Este ambiente de trabalho justificaria, por si só, uma análise mais aprofundada constituindo certamente um caso de estudo interessante. Aliás, nas actividades que requerem períodos de exposição contínua ou intermitentes prolongados, os trabalhadores devem ser alvo de uma atenção redobrada e de uma vigilância

médica individual periódica. As consequências para a saúde resultantes de exposições prolongadas ao frio manifestam-se, por vezes, a médio e longo prazo, pelo que as medidas preventivas desempenham um papel preponderante.

Nas câmaras de congelados merece uma referência a da empresa ATF11 uma vez que se verificam valores de exposição diária de 6 horas, embora o tempo de permanência consecutivo (40 minutos) seja ligeiramente inferior à duração limite de exposição para o critério neutro. Por outro lado, na empresa ATF03 verificam-se períodos de exposição consecutivos de 2 horas, superiores à *DLE* para o critério mínimo, o que pressupõe uma situação particularmente adversa (*vd*. Tabela 7.6).

Tabela 7.6 *IREQ* e *DLE* no local (17-50) : Câmara de congelados (ATF03).

		Critério neutro			Critério mínimo		
$I_{clr} < IREQ_{mínimo}$	$I_{cl\ disponível}$ [*clo*]	*IREQ* [*clo*]	I_{cl} [*clo*]	*DLE* [min]	*IREQ* [*clo*]	I_{cl} [*clo*]	*DLE* [min]
	1,29	2,33	2,91	22	2,11	2,64	27

Finalmente, para as situações em que o valor resultante do isolamento térmico está situado entre os valores requeridos para o critério mínimo e neutro ($IREQ_{mínimo} \leq I_{clr} \leq IREQ_{neutro}$), apenas um comentário para as empresas de distribuição de fruta ATF25 e 32, que apresentam capacidades de armazenamento de 600 e 2400 toneladas distribuídas por 6 e 16 câmaras frigoríficas, respectivamente.

No que diz respeito à *Distribuição Alimentar* (*vd.* Tabela B.13 e Tabela B.14), reproduzem-se na generalidade as considerações tecidas aquando da análise dos sectores de actividade anteriores. Convém salientar que neste caso foi possível avaliar um maior número de locais de trabalho em virtude do horário de funcionamento mais alargado dos supermercados e hipermercados. No que diz respeito aos tempos de exposição em câmaras frigoríficas característicos deste sector, refira-se que ele está directamente relacionado com a dimensão da unidade visitada. Enquanto que os hipermercados apresentam períodos de exposição consecutivos nas fases mais críticas próximos dos 60 minutos, podendo atingir pontualmente três horas, nos supermercados esses valores são tipicamente reduzidos para metade.

Como nota complementar, apenas uma breve referência ao número de trabalhadores característico dos supermercados e hipermercados. Apesar de no dia a dia recorrermos com frequência a este tipo de estabelecimentos, este aspecto não é facilmente perceptível ao consumidor comum. Um grande hipermercado emprega cerca de 800 colaboradores directos,

enquanto que um hipermercado e um supermercado de média dimensão envolve aproximadamente 500 e 100 funcionários, respectivamente. Destes, 15 a 20% estão directamente afectos a postos de trabalho associados a ambientes térmicos frios, nomeadamente nas áreas do talho, charcutaria, peixaria, frutas e legumes, lacticínios, padaria e pastelaria.

Por último, na *Distribuição e Investigação Farmacêuticas* (*vd.* Tabela B.15 e Tabela B.16), à semelhança dos casos anteriores, nos locais à temperatura ambiente ou com temperatura controlada, verifica-se sempre que $I_{clr} > IREQ_{neutro}$. Por sua vez, das 5 câmaras frigoríficas avaliadas, 2 correspondem a situações em que $I_{clr} < IREQ_{mínimo}$ e 3 ao caso em que $IREQ_{mínimo} \leq I_{clr} \leq IREQ_{neutro}$. O aparecimento de duas câmaras de refrigeração com valores de t_a próximos de 6 ºC mas em que o valor resultante do isolamento térmico do vestuário normalmente usado pelo trabalhadores no local de trabalho é inferior ao valor requerido para o critério mínimo (câmaras frigoríficas ATF24 e ATF29), explica-se pela constatação simultânea de um metabolismo e isolamento térmico do vestuário disponível reduzidos. Nas avaliações efectuadas, foram identificadas apenas câmaras de reduzidas dimensões em que as tarefas mais representativas consistiam na arrumação, inventário e recolha de embalagens de medicamentos e vacinas durante a fase de aviamento de encomendas. Estas actividades justificam os valores reduzidos de metabolismo nas câmaras frigoríficas. Os valores obtidos para a duração limite de exposição são, em qualquer dos casos, superiores ao período de exposição consecutivo. De acordo com os testemunhos recolhidos, estes sectores caracterizam-se por apresentarem tempos de permanência contínua nas câmaras reduzidos não ultrapassando os 30 minutos, inclusivamente nas fases mais críticas. No final de um dia de trabalho, o somatório dos tempos de exposição só excepcionalmente atinge as duas horas.

7.4. ASPECTOS PREVENTIVOS

Face aos resultados das medições e aos ensinamentos recolhidos durante as avaliações, procurar-se-á estabelecer nesta secção um conjunto de regras de boas práticas para os trabalhadores que desenvolvem a sua actividade em ambientes térmicos frios. Propondo soluções que visam uma melhoria das condições de segurança e saúde no local de trabalho, pretende-se participar na promoção de medidas de prevenção de riscos profissionais. A consciencialização de todos os intervenientes para os riscos associados ao trabalho em ambientes térmicos frios poderá, sem dúvida, contribuir para um redução significativa da sua incidência.

No entanto, não se pretende apresentar uma lista exaustiva de todos os riscos associados ao trabalho em ambientes frios, mas salientar alguns aspectos identificados durante as auditorias efectuadas, com particular atenção às situações mais adversas. O processo de avaliar o risco para a saúde e segurança dos trabalhadores no trabalho decorrente das circunstâncias em que o perigo ocorre no local de trabalho (Comissão Europeia, 1996) compreende, entre outros aspectos, a identificação de situações de queda à mesma altura, quedas de andaimes e escadotes (em caso de desmaio do trabalhador pode com facilidade resultar em cenários fatais), acidentes com empilhadores (choques com pessoas e/ou equipamentos, queda de paletes por vezes armazenadas a grande altura, *etc*), ferimentos nas secções de desagregação e corte de peixe e carne e queimaduras resultantes da manipulação do produto congelado.

Em relação ao último aspecto, o arrefecimento das extremidades (pés e mãos) e da cabeça, apesar de muitas vezes relegado para segundo plano, desempenha um papel relevante em muitos locais de trabalho. As zonas de embalagem, em sentido lato, constituem um exemplo com particular significado, nomeadamente quando é manipulado produto congelado. Estas tarefas, muitas vezes associadas a posturas de trabalho estáticas e em pé durante longos períodos, são propícias ao arrefecimento dos pés para além do arrefecimento natural das mãos. O arrefecimento das extremidades representa assim um problema a que urge dedicar a devida atenção, uma vez que estas situações acabam por se traduzir num grande desconforto para os trabalhadores.

As câmaras de congelados são por natureza o local onde as queixas de arrefecimento das extremidades são mais frequentes. Para além do indispensável capuz e do uso de meias, botas e luvas adequadas, a colocação de um pavimento elevado recorrendo a tapetes de plástico perfurado, evita o contacto directo dos pés com o gelo que habitualmente se forma no chão. Constatou-se em algumas empresas a implementação deste tipo de soluções verificando-se que, com um investimento muito reduzido, o resultado foi uma diminuição substancial das queixas apresentadas.

Nos ambientes de trabalho com exposição ao frio, particularmente nas câmaras frigoríficas, a utilização de vestuário de protecção é a estratégia mais óbvia, apontando a generalidade dos resultados para a necessidade de dotar estes locais de conjuntos adequados às condições de exposição. A selecção do vestuário de protecção representa assim uma fase da organização do trabalho que carece da devida atenção. Por vezes, aspectos simples podem revelar-se essenciais e entre as boas práticas elementares, quantas vezes ignoradas pela sua simplicidade, pode referir-se que o vestuário de protecção deve ser fácil de vestir e despir, deve permitir uma postura e gestos de trabalho correctos e não dificultar os movimentos, deve

ser dotado de mecanismos de abertura e fecho rápidos, com peças flexíveis e ajustáveis em vez de conjuntos fixos e fechados. Na realidade, se por um lado a libertação de calor e humidade por ventilação do vestuário é facilitada quando o vestuário incorpora aquele tipo de dispositivos, por outro, a difusão passiva através do vestuário é um processo cuja dificuldade aumenta com o número de camadas (NP ENV 342, 2001). Outro pormenor relaciona-se com o valor do isolamento térmico. Neste caso a opção por conjuntos que apresentem valores adequados às condições de exposição, em lugar do usual sobredimensionamento, é outra regra a que urge dar cumprimento. Assim, na selecção do vestuário de protecção importa ter em conta, para além do valor do isolamento térmico, requisitos como a ergonomia, a leveza e a comodidade.

Nomeadamente nas câmaras de congelados, o pavimento é muito escorregadio o que constitui um elevado risco de queda à mesma altura. Adicionalmente, se for necessário subir e descer escadotes e/ou andaimes para arrumar o produto, o risco de um acidente é potenciado. Nesta perspectiva, a colocação de tapetes de plástico no pavimento e o uso de calçado apropriado e anti-derrapante, desempenham um papel preventivo de reconhecida importância. Em qualquer dos casos, a verificar-se uma queda com desmaio, as consequências podem ser muito graves, pelo que os trabalhadores devem ser instruídos para nunca permanecerem nas câmaras sozinhos. Se tal for absolutamente necessário, o colega mais próximo deve ser alertado, mas o procedimento habitual deve basear-se na realização das tarefas em grupo, no mínimo duas pessoas. Como medida suplementar de prevenção, os funcionários devem usar sempre o vestuário de protecção, mesmo com um conhecimento prévio de que o período de permanência na câmara seja curto.

Como o próprio nome sugere, o *EPI* é de uso pessoal. Assim, devem ser evitadas situações de partilha deste tipo de equipamento – procedimento que se constatou ser frequente. Excepcionalmente, e apenas em casos devidamente fundamentados, pode ser permitida a utilização por mais do que um colaborador, devendo, nestas circunstâncias, ser adoptadas as medidas apropriadas de salvaguarda das condições de higiene dos diferentes utilizadores. Se a distribuição do *EPI* for personalizada e o trabalhador ficar responsável pelo seu equipamento, o incentivo ao seu uso será certamente diferente. A sua conservação e limpeza deve ser permanentemente assegurada de acordo com as indicações do fabricante, alertando-se os vários intervenientes para estes aspectos. Os equipamentos de protecção individual revelam-se, sobretudo no início, muitas vezes incómodos e "*não dão jeito*", todavia o seu uso permanente deve ser encarado como um dos procedimentos habituais do dia-a-dia. Constata-se, por vezes, que apesar de o equipamento de protecção individual estar disponível e ser incentivado o seu uso, alguns colaboradores continuam a não beneficiar da vantagem da sua utilização, pelo que uma criteriosa selecção do vestuário de protecção é fundamental.

Justifica-se aqui um breve parêntesis para realçar que este domínio do vestuário de protecção tem motivado o interesse de várias equipas, do foro civil e militar, assistindo-se ao aparecimento de um número significativo de trabalhos de investigação e de normas internacionais recentemente objecto de actualizações. Entre as que se referem especificamente ao vestuário de protecção contra o frio, destaque para as normas EN 511 (1994), relativa às luvas de protecção contra o frio e a NP ENV 342 (2001) relativa ao vestuário de protecção e conjuntos para protecção contra o frio. Esta última foi alvo recentemente de revisão e publicação definitiva já sob a forma de Norma Europeia (EN 342, 2004). No que concerne aos estudos de investigação, destaque para dois que tratam das extremidades, nomeadamente o de Kalev Kuklane (1999) relativo ao calçado de protecção para ambientes térmicos frios e o de Qiuqing Geng (2001) dedicado ao arrefecimento, protecção e performance das mãos.

As câmaras frigoríficas das empresas visitadas apresentam evaporadores de ar forçado, pelo que quando os ventiladores estão em funcionamento a velocidade do ar atinge valores elevados, particularmente no caso de unidades de grandes dimensões e com capacidades de armazenamento significativas. Como tal, tendo em vista a protecção dos trabalhadores, os evaporadores devem ser dotados de um deflector de modo a reduzir o valor da velocidade do ar nas zonas normalmente ocupadas. Foram-nos relatados acontecimentos em que devido à ausência deste tipo de dispositivos, os trabalhadores impediam o normal funcionamento dos ventiladores travando-os com pedaços de madeira.

As câmaras devem também estar equipadas com um alarme accionável pelo interior e todos os funcionários devem ser informados da sua localização. Se eventualmente acontecer algum acidente, esta medida preventiva simples permite actuar de imediato, não se perdendo tempo na procura do alarme. Paralelamente, de modo a evitar que os trabalhadores fiquem inadvertidamente retidos no interior de câmaras frigoríficas, estes equipamentos devem ser dotados de dispositivos de abertura pelo interior. Deve igualmente assegurar-se uma iluminação adequada nas câmaras frigoríficas, tendo-se constatado que este aspecto é muitas vezes negligenciado.

Devem ainda implementar-se medidas de organização do trabalho de modo a limitar o período de exposição consecutivo nas câmaras. A realização de pausas frequentes, durante as quais se aconselha a ingestão de uma bebida quente, rotatividade de tarefas, alternância de trabalhadores, *etc*, constituem medidas que, aliadas a um equipamento de protecção individual adequado, podem resultar em aumentos significativos de produtividade.

Na *Indústria Alimentar* os empilhadores e porta-paletes, são normalmente veículos eléctricos (*vd*. Figura 7.15). Do ponto de vista da higiene alimentar, esta característica é essencial uma vez que reduz ao mínimo a possibilidade de derrames que podem causar a

contaminação dos géneros alimentares. Estes veículos oferecem também inúmeras vantagens ao utilizador. Ao permitirem o acondicionamento dos produtos em paletes, a arrumação no interior de câmaras frigoríficas é facilitada, minimizando-se a permanência dos produtos *fora do frio,* permitindo uma maior rapidez nos processos de armazenagem, recepção e expedição. É também importante que estes veículos sejam manobrados por pessoal com formação adequada, devidamente habilitados, experientes e com conhecimento dos riscos associados a esta actividade, já que a probabilidade de ocorrência de acidentes é elevada. Os acidentes mais comuns são o atropelamento de pessoas e os danos provocados no veículo e/ou outros equipamentos devido a choques acidentais. Outro aspecto com especial significado e que foi constatado algumas vezes diz respeito ao armazenamento de paletes a grande altura. A verificar-se uma queda acidental por acondicionamento incorrecto os danos daí resultantes são normalmente irreparáveis, sejam humanos ou patrimoniais.

Figura 7.15 Empilhador e porta paletes eléctrico.

Por outro lado, as cabinas destes veículos são normalmente abertas. Nas situações de trabalho no interior de câmaras frigoríficas em que sejam requeridos tempos de exposição muito prolongados, particularmente nas de congelados, a concepção optimizada de cabinas fechadas e dotadas de isolamento térmico adequado, além de constituir uma solução pouco dispendiosa e eficiente, permitirá aumentar consideravelmente o tempo de exposição ao frio com natural redução dos efeitos negativos da exposição a ambientes frios.

Os sectores da *Distribuição Alimentar* (zonas de atendimento ao público da peixaria, talho e charcutaria), as *Indústria de Peixe* (secções de corte de peixe) e *de Carne* (salas de

desmancha) (*vd*. Figura 7.16), são caracterizados por um elevado número de ocorrências de ferimentos devido a cortes. Para além dos locais junto das serras de corte, algumas tarefas exigem o manuseamento de facas com grande poder de corte. Disponibilizando aos colaboradores afectos a estas zonas particulares o adequado *EPI,* nomeadamente luvas em malha de aço e/ou fibras resistentes ao corte, este risco pode ser substancialmente reduzido.

Figura 7.16 Secção de corte de peixe e sala de desmancha.

Independentemente das características do local de trabalho e da actividade, os trabalhadores devem ser alertados para os perigos associados à actividade, nomeadamente através da afixação de informações específicas em locais bem visíveis.

7.5. AUDITORIAS DE AMBIENTES TÉRMICOS: DIFICULDADES

Num estudo desta natureza, os obstáculos a ultrapassar são diversos e abrangem vários domínios. Sem pretender alongar demasiado este tema, procurar-se-á salientar algumas das dificuldades sentidas apenas com o intuito de alertar futuros autores de estudos idênticos. Antecipando as dificuldades, mais facilmente se poderão encontrar os mecanismos adequados para as ultrapassar eficazmente e em tempo útil.

Desde logo, o contacto com as empresas nem sempre se afigura como uma tarefa fácil. Nos diferentes sectores foram privilegiadas as grandes empresas o que, se por um lado é encorajador, pois a abertura e disponibilidade para este tipo de trabalhos de investigação é maior, por outro, a estrutura burocrática impõe que o pedido de avaliação percorra diferentes departamentos, como a Medicina do Trabalho, os Recursos Humanos, a Qualidade, a Segurança e Higiene no Trabalho, a Produção e finalmente a Direcção Geral. Esta cadeia hierárquica traduz-se, por vezes, em contactos bastante morosos. Refira-se o exemplo de um

dos sectores analisados, em que entre o primeiro contacto formal e a primeira avaliação decorreram 8 meses.

Ao nível das pequenas e médias empresas (*PME*) torna-se fundamental um contacto inicial mais personalizado. Apesar do carácter sigiloso das avaliações, a primeira reacção traduz-se invariavelmente numa não autorização ou num ignorar do pedido de auditoria. A existência de um elemento de ligação entre a empresa e a instituição de ensino, que explique convenientemente os objectivos pretendidos, é essencial. A inestimável colaboração de instituições como a Direcção Regional de Agricultura revelou-se neste domínio fundamental para a prossecução dos objectivos. O conhecimento que estes organismos, alguns deles com funções de fiscalização, têm da realidade no terreno é imprescindível para direccionar a comunidade académica, por um lado, para as empresas mais representativas de cada sector, e por outro, para as unidades fabris que à partida se apresentem como mais disponíveis e com maior probabilidade de autorizarem a realização dos trabalhos.

Em relação à avaliação do stresse térmico através do *IREQ*, recomenda-se que as medições sejam efectuadas durante o período mais crítico. Todavia, uma vez que este tipo de auditorias ainda não são consideradas como obrigatórias, e dado que a iniciativa de as efectuar partiu do CECAT, as medições pressupunham obviamente autorização prévia dos responsáveis das empresas avaliadas, sendo a marcação do dia para a sua realização acordado antecipadamente em função das suas disponibilidades. Este condicionalismo impôs algumas limitações na escolha da data e do período do dia para a realização das medições, o que originou, por vezes, que alguns dos ensaios decorressem sob condições meteorológicas amenas. Apesar dos esforços desenvolvidos e uma vez que a visita a cada empresa esteve limitada a um único dia, situações houve em que os postos de trabalho foram avaliados em períodos afastados do considerado mais desfavorável. Como tal, não é de excluir que aos diferentes parâmetros registados correspondessem valores inferiores, caso as medições fossem realizadas noutras condições climáticas. Nestes casos seria interessante efectuar um estudo mais aprofundado que passará necessariamente por novas avaliações, procurando assim obter resultados mais representativos das condições de exposição durante o período mais desfavorável.

Neste contexto, o estabelecimento de protocolos de cooperação com entidades ou instituições ligadas aos diversos ramos de actividade económica e a sensibilização dos responsáveis e trabalhadores quanto à importância deste tipo de estudos, permitirá eliminar ou reduzir muitos dos condicionalismos apontados, o que conduzirá a uma melhor caracterização das condições de trabalho reais e a uma maior recolha de informações.

Relativamente a aspectos de ordem prática das avaliações, houve postos de trabalho onde foram sentidas dificuldades para se proceder à instalação e permanência do equipamento de registo durante um período de tempo significativo. O posicionamento do equipamento é efectuado segundo critérios que se prendem com o espaço disponível, a não perturbação da actividade dos operários e a salvaguarda da integridade do equipamento de medição. Assim, em determinados casos, o equipamento não pôde ser colocado exactamente no local de trabalho mais representativo, por dificultar ou impedir o normal desenvolvimento da actividade dos operários, pelo que por vezes não se conseguem reproduzir fielmente as condições a que o trabalhador se encontra exposto. Nestas circunstâncias, o equipamento foi afastado e posicionado a uma distância segura, procurando-se no entanto que esta fosse a menor possível.

No caso de avaliações em câmaras frigoríficas, nos períodos de recepção e expedição de encomendas, as portas das câmaras permanecem abertas durante períodos de tempo prolongados. Este aspecto repercute-se naturalmente nos parâmetros físicos ambientais pelo que se devem evitar, na medida do possível, as avaliações nestas fases.

No que diz respeito ao equipamento utilizado nas medições, ocorreram algumas falhas na medição da velocidade e da humidade. Apesar de o número destes acontecimentos ter sido escasso, estas anomalias deveram-se nalguns casos à sonda de velocidade, que nas câmaras de congelação (temperaturas na ordem de -20ºC) não efectuava a totalidade de medições desejadas e pré-programadas, e noutros ao equipamento Testo 445, que mesmo sendo devidamente programado e acondicionado, apresentou situações em que não completou as medições. Por outro lado, devido ao período de estabilização dos sensores, uma parte significativa do tempo dispendido nas medições é consumido nestas fases. Este tempo poderia ser aproveitado na avaliação de outros locais, pelo que este será um dos aspectos a merecer a devida atenção em próximos trabalhos.

As avaliações de ambientes térmicos devem assim ser preparadas criteriosamente e levadas a cabo respeitando todos os procedimentos previstos uma vez que, principalmente nas auditorias efectuadas a maiores distâncias, normalmente não se afigura exequível uma repetição das mesmas.

7.6. NOTAS FINAIS

No presente capítulo foram explorados diversos aspectos relacionados com a exposição de trabalhadores a ambientes térmicos frios, tendo sido apresentados e comentados

os resultados das medições efectuadas. Nos parágrafos seguintes referem-se as principais conclusões, procede-se a uma análise crítica do conjunto de resultados na tentativa de identificar o(s) sector(es) mais problemático(s) e tecem-se considerações finais que visam reter o panorama global e realçar um ou outro detalhe particular. Além de se dar destaque às situações mais adversas procura-se citar alguns aspectos positivos que foram identificados durante as avaliações.

A presente compilação de resultados constitui uma primeira indicação sobre o ambiente térmico de locais de trabalho nos sectores de actividade estudados. A amostra, apesar de limitada, confirma a existência de postos de trabalho muito desfavoráveis, o que sugere que uma parte significativa dos trabalhadores envolvidos está exposta, de uma forma contínua ou intermitente, a ambientes térmicos adversos. Nos locais de trabalho onde a exposição dos trabalhadores ao frio é indispensável, a redução dos seus efeitos negativos terá de ser baseada numa aposta forte na formação e informação de todos os intervenientes, alertando-os para o facto de as consequências não se manifestarem de imediato mas sim a médio ou longo prazo.

De acordo com os dados que foi possível coligir, o número de pessoas expostas surpreende manifestamente pela sua dimensão elevada. Na sua globalidade, a *Indústria Alimentar* tem de recorrer, nas distintas fases da produção, armazenamento e conservação, a câmaras frigoríficas e a zonas de temperatura controlada, pelo que a exposição a situações de stresse térmico é mais frequente do que à partida se poderia pensar. Nesta perspectiva, visando a obtenção de uma amostra mais representativa da realidade nacional, pretende-se dar continuidade a este estudo centrando a atenção quer na obtenção de um conjunto de resultados mais significativo, quer na diversificação de ramos de actividade económica avaliados.

É importante salientar que as análises e comentários efectuados se baseiam na experiência resultante do conjunto das avaliações e nos ensinamentos que foram sendo extraídos. No entanto, no entender do autor, os inúmeros contactos estabelecidos e os vários testemunhos recolhidos sugerem que as principais conclusões podem ser generalizadas.

Os sectores do *Comércio e Indústria de Peixe* podem ser considerados como os mais desfavoráveis uma vez que é nestes que se verifica a maior percentagem de situações correspondentes a $I_{clr} < IREQ_{mínimo}$ e se observam tempos de permanência prolongada em câmaras frigoríficas. Por outro lado, as *Indústrias de Lacticínios* com períodos de exposição igualmente significativos e a *Distribuição Alimentar* com tempos de exposição contínua intermédios mas em que as características da actividade desenvolvida exigem visitas às câmaras várias vezes por dia, podem também ser considerados sectores problemáticos. Este último aspecto merece uma referência especial no período de Verão: os trabalhadores afectos

às câmaras de congelados, por exemplo durante as fases de carregamento dos veículos de transporte, deparam-se com situações transitórias com exposições a temperaturas exteriores de 30 ºC ou superiores e temperaturas no interior das câmaras de –20 ºC. Os sectores menos problemáticos são os da *Distribuição e Investigação Farmacêuticas*. Para além de não terem sido identificadas situações de exposição a temperaturas negativas, os períodos de permanência contínua nas câmaras frigoríficas são os mais reduzidos.

No que diz respeito aos locais de trabalho, os mais adversos são, naturalmente, as câmaras de congelados, uma vez que todas as que foram estudadas apresentaram um valor resultante do isolamento térmico do vestuário disponível inferior ao valor requerido para o critério mínimo ($I_{clr} < IREQ_{mínimo}$), aspecto que constitui um denominador comum a todos os sectores de actividade. Pelo contrário, todos os locais à temperatura ambiente ou com temperatura controlada, não apresentam grande risco para o trabalhador, uma vez que o vestuário disponível proporciona um isolamento suficiente. Constatou-se com frequência que nas zonas de produção, expedição e recepção, zonas de atendimento ao público, salas de desmancha, entre outras, a selecção do vestuário é baseada em critérios relacionados com a higiene alimentar e não o resultado de uma escolha individual em função do ambiente térmico do local de trabalho. Nestas circunstâncias, o recurso a indumentárias de trabalho específicas, pode dar origem a conjuntos de vestuário com valores de isolamento térmico superiores ao requerido. Por sua vez, as câmaras de refrigeração situam-se numa posição intermédia, encontrando-se locais com estas características distribuídos pelos três cenários possíveis. Contudo, os resultados obtidos indicam que as câmaras de refrigeração representam a grande maioria dos locais em que a interpretação do *IREQ* se traduz em valores resultantes de isolamento térmico situados entre os valores requeridos para o critério neutro e mínimo ($IREQ_{mínimo} \leq I_{clr} \leq IREQ_{neutro}$). Sublinhe-se que nestes casos foram identificadas rotinas de trabalho que exigem 8 horas de exposição diárias.

Numa outra perspectiva, verificou-se que nos diferentes sectores de actividade foram identificados casos pontuais de forte sensibilização dos responsáveis das empresas para a problemática do ambiente térmico. Para além da implementação de medidas de organização do trabalho que visavam uma redução do tempo de exposição com introdução de períodos de repouso, constatou-se não só a existência de vestuário de protecção individual contra o frio, mas também o permanente incentivo ao seu uso.