



**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**  
**CAMPUS DE PONTA GROSSA**  
**GERÊNCIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**  
**PPGEP**

**RODRIGO MENDES WICZICK**

**DIAGNÓSTICO DA INCIDÊNCIA DE DOENÇAS ASSOCIADAS A LER/DORT EM**  
**TRABALHADORES DE CÂMARAS FRIGORÍFICAS DE CURITIBA E REGIÃO**  
**METROPOLITANA**

**PONTA GROSSA – PARANÁ**  
**JULHO - 2008**

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

RODRIGO MENDES WICZICK

**DIAGNÓSTICO DA INCIDÊNCIA DE DOENÇAS ASSOCIADAS A LER/DORT EM  
TRABALHADORES DE CÂMARAS FRIGORÍFICAS DE CURITIBA E REGIÃO  
METROPOLITANA**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção, do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, da Gerência de Pesquisa e Pós-Graduação, da UTFPR, *Campus* Ponta Grossa.

**Orientador:** Prof. Antonio Augusto de Paula Xavier, Dr.

PONTA GROSSA

2008

W637 Wiczick, Rodrigo Mendes

Diagnóstico da incidência de doenças associadas a LER/DORT em trabalhadores de câmaras frigoríficas de Curitiba e região metropolitana. / Rodrigo Mendes Wiczick -- Ponta Grossa: [s.n.], 2008.

111 f. : il. ; 30 cm.

Orientadora: Prof. Dr. Antonio Augusto de Paula Xavier

Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa. Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Ponta Grossa, 2008.

1. Trabalhadores - Ergonomia. 2. Frigoríficos. 3. LER/DORT. I. Xavier, Antonio Augusto de Paula. II. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa. III. Título.

CDD 620.82



Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
 Campus de Ponta Grossa  
 Gerência de Pesquisa e Pós-Graduação  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
 ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**



**TERMO DE APROVAÇÃO**

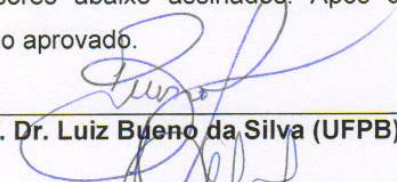
Título de Dissertação Nº 81

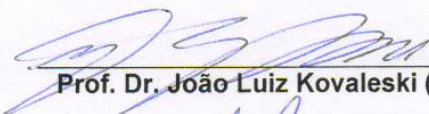
**DIAGNÓSTICO DA INCIDÊNCIA DE DOENÇAS ASSOCIADAS A LER/DORT EM  
 TRABALHADORES DE CÂMARAS FRIGORÍFICAS DE CURITIBA E REGIÃO  
 METROPOLITANA**

por

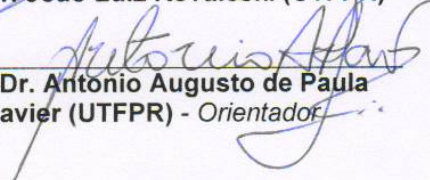
**Rodrigo Mendes Wiczick**

Esta dissertação foi apresentada às **9 horas** de **31 de julho de 2008** como requisito parcial para a obtenção do título de MESTRE EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, com área de concentração em Gestão Industrial, linha de pesquisa em , Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. O candidato foi argüido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.


  
 Prof. Dr. Luiz Bueno da Silva (UFPB)

  
 Prof. Dr. João Luiz Kowaleski (UTFPR)

  
 prof. Dr. Guataçara dos Santos Jr.  
 (UTFPR)

  
 Prof. Dr. Antonio Augusto de Paula  
 Xavier (UTFPR) - Orientador

Visto do Coordenador:

  
 Kazuo Hatakeyama (UTFPR)  
 Coordenador do PPGE

## DEDICATÓRIA

Dedico esta dissertação a minha família, na figura de meus pais Arthur e Sandra, minha esposa Luciene e aos meus filhos Ana Luisa e Murilo.

## AGRADECIMENTOS

À Deus, por tudo.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Antonio Augusto de Paula Xavier, por acreditar na pesquisa, pela paciência, confiança e amizade.

À instituição UTFPR campus Ponta Grossa, pela oportunidade de participar de um programa de mestrado com toda estrutura necessária.

À minha esposa Luciene, luz da minha vida.

A minha família Schiavoni Wiczick pela ajuda fundamental nos bastidores!

Aos meus filhos Ana Luisa e Murilo, que apesar de pequenos e sem entender ao certo o que se passa, me mantiveram firme no propósito e de alguma maneira compreenderam e colaboraram muito.

Ao meu amigo e colega de mestrado Márcio Bonatto Guimarães, que nas horas difíceis se revelou meu amigo de verdade.

A todas as empresas que se propuseram a participar da amostra, muito obrigado pelas informações e a valiosa colaboração,

Minha sincera gratidão, e saibam, sem Vocês, teria sido muito mais difícil!

*“O senhor é meu pastor, nada me faltará.*

*Em verdes pastagens me faz repousar e me conduz a águas tranqüilas; restaura-me o vigor.*

*Guia-me nas veredas da justiça por amor do teu nome.*

*Mesmo quando eu andar por um vale de trevas e morte, não temerei perigo algum, pois tu estás comigo; a tua vara e teu cajado me protegem”.*

Salmo 23:1-4 Bíblia Sagrada

Nova Versão Internacional



## RESUMO

Esta dissertação tem como objetivo diagnosticar a incidência de doenças associadas a LER/DORT nos trabalhadores de câmaras frigoríficas de Curitiba e da sua região metropolitana. A amostra de empresas participantes da pesquisa foi estabelecida considerando a amostragem de conveniência, que foi de seis empresas de Curitiba e RM que trabalham com câmaras frigoríficas sendo que cinco preencheram totalmente os requisitos para seleção e uma preencheu parcialmente aos requisitos, sendo utilizados seus dados como comparativo. Foi elaborado um questionário conforme apresentado abaixo, contendo 34 questões que contemplam dados laborais da empresa, dados da atividade do objeto de pesquisa e dados organizacionais. No estudo foram analisadas as condições ambientais as quais os trabalhadores estão submetidos para caracterizar o estado de baixa temperatura do local de trabalho, as condições de sensação térmica, de conforto térmico, além das sensações subjetivas de frio e dor. Foram utilizados como instrumento de pesquisa, a observação direta, questionário e coleta de parâmetros ambientais do local de trabalho. Com os resultados obtidos na pesquisa de campo e *softwares*, foi determinado o diagnóstico de que não houve registro de doenças associadas a LER/DORT. As queixas de dores em membros superiores não estão vinculadas diretamente a baixas temperaturas, estando mais relacionadas ao índice de deficiência de isolamento das vestimentas, pois 90% dos trabalhadores entrevistados referiram algum índice de desconforto térmico.

**Palavras-chaves:** Diagnóstico, Frio, LER/DORT.

## **ABSTRACT**

This dissertation has the purpose of diagnosing the incidence of RMI/WMSD-related illnesses in workers of freezing chambers of Curitiba and Metropolitan Area. The sample of companies taking part in the research was established considering the convenience sampling of six companies from Curitiba and RM working with freezing chambers. Five of them fully met the requirements whereas one of them fulfilled them only partially and their data were used as a reference. A questionnaire was prepared as presented below containing 34 questions involving the companies' labor data, activity data of the research object as well as organizational data. In the study, environmental conditions experienced by the employees were studied to characterize low temperature status of the workplace, thermal sensation conditions, thermal comfort, and the subjective sensations of cold and pain. The research tools used were direct observation, inquiry and environmental parameters collection at workplace. With results obtained from field survey and softwares, the diagnosis achieved pointed to no record of RM I/WMSD-related illnesses. The complaints about pain in upper limbs are not directly connected to low temperatures; they are actually related to the rate of isolation deficiency in clothing because 90% of the interviewed workers mentioned some level of thermal discomfort.

Key words: Diagnosis, Cold, RMI/WMSD.

## SUMÁRIO

SUMÁRIO.....	xii
LISTA DE FIGURAS .....	xiv
LISTA DE TABELAS .....	xv
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS .....	xvi
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Problema da Pesquisa .....	3
1.2 Objetivo Geral .....	3
1.3 Objetivos Específicos .....	3
1.4 Limitações do Estudo .....	4
1.5 Justificativa do Estudo.....	4
1.6 Estrutura do Trabalho.....	6
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	7
2.1 LER/DORT .....	8
2.2 Fadiga.....	10
2.3 Neutralidade térmica .....	13
2.4 Conforto térmico .....	13
2.5 Condições Ambientais e Conforto Térmico.....	15
2.6 Conforto Térmico e Produtividade.....	15
2.7 Fisiologia da Produção de Calor no Corpo Humano.....	17
2.8 Mecanismos de Produção de Calor no Corpo Humano.....	17
2.9 Efeito do Aumento de Temperatura .....	18
2.10 Hipotermia .....	19
2.11 Fisiologia dos Efeitos do Frio no Corpo Humano.....	20
2.12 Efeitos Nocivos do Frio no Corpo Humano .....	22
2.13 Desconforto Térmico .....	23
2.14 Relação entre Desconforto Térmico e Fadiga e LER/DORT .....	23
2.15 Principais Normas e Métodos de Avaliação de Conforto e Estresse Térmicos.....	26
2.16 Avaliação do Frio no Organismo Humano .....	27
2.17 IREQ – Índice de Isolamento Requerido de Roupas .....	27
2.18 Critérios Fisiológicos em Exposições ao Frio.....	27
2.19 Resfriamento local.....	28
2.20 Determinação do IREQ e Cálculo do Tempo Máximo de Exposição .....	28
2.21 Cálculo do Tempo Máximo de Exposição .....	29
2.22 Resfriamento Localizado e Cálculo do WCI ( <i>Wind Chill Index</i> – Sensação Térmica) .....	30
2.23 Percentual de Deficiência de Isolamento .....	32
2.24 Verificação Prática de Ambientes Frios .....	32
3. METODOLOGIA .....	34
3.1 Amostragem da Pesquisa.....	34

3.2	O Questionário.....	38
3.3	Características do Questionário.....	42
4.	RESULTADOS .....	46
4.1	Perfil Geral das Empresas .....	46
4.2	Classificação Geral das Empresas Quanto à Faixa Etária e o Sexo .....	48
4.3	Classificação Geral das Empresas quanto ao Grau de Escolaridade.....	49
4.4	Classificação geral quanto a localização de dor no trabalho no Frio .....	50
4.5	Classificação Geral quanto a Afastamentos do Trabalho .....	51
4.6	Classificação Geral das Empresas quanto a Percepção Térmica dos Trabalhadores.....	53
4.7	Determinação do Índice Requerido de Vestimentas.....	54
4.8	Classificação dos Trabalhadores Conforme os Índices de Isolamento Requerido das Vestimentas (IREQ), Isolamento Básico das Vestimentas (Icl) e Tempo Limite de Exposição (DLE).....	55
4.9	Comparação Entre Queixas em Segmentos de Membros Superiores e Porcentagem de Deficiência de Isolamento.....	58
4.10	Deficiências no Isolamento Térmico de Vestimentas em Função das Queixas de Dores em Membros Superiores .....	60
5.	CONCLUSÃO.....	63
5.1	Sugestões Para Trabalhos Futuros .....	65
	REFERÊNCIAS.....	66
	ANEXOS .....	73
	APÊNDICES .....	76

**LISTA DE FIGURAS**

Figura 3.1-1 Trabalho dentro de câmara frigorífica .....	36
Figura 3.1-2 Mapa de Curitiba e RM .....	37
Figura 3.3-1 Aparelho HOBO utilizado para medições.....	45
Figura 4.1-1 Classificação quanto a porcentagem de funcionários que realizam outra atividade remunerada fora do trabalho em baixa temperatura.....	46
Figura 4.1-2 Classificação quanto ao número de pausas no trabalho em cada empresa .....	47
Figura 4.1-3 Classificação da opinião dos funcionários quanto à suficiência do número de pausas durante o trabalho. ....	48
Figura 4.2-1 Classificação quanto ao sexo e faixa etária .....	48
Figura 4.3-1 Classificação quanto à escolaridade.....	49
Figura 4.4-1 Queixas durante o trabalho .....	50
Figura 4.5-1 Quantidade e tipos de afastamento do trabalho .....	52
Figura 4.6-1 Classificação da percepção térmica dos trabalhadores .....	53
Figura 4.8-1 Trabalhador no interior de câmara frigorífica .....	57
Figura 4.10-1 Comparação entre %DI e queixas dos trabalhadores.....	60

**LISTA DE TABELAS**

Tabela 1-1 Incidência de empresas frigoríficas em Curitiba e RM .....	5
Tabela 2-1 Sensação térmica em função do WCI.....	31
Tabela 3.1-1 Número de empresas de Curitiba e RM para determinação da amostragem .....	36
Tabela 4.7-1 Valores de temperatura ambiente do ar e umidade relativa do ambiente .....	54
Tabela 4.8-1 IREQ, Icl e Ícl recomendado encontrado nos trabalhadores durante a entrevista.....	55
Tabela 4.8-2 Deficiência de isolamento térmico.....	56
Tabela 4.9-1 Comparação entre os trabalhadores que apresentaram queixas de dores em punho e %D.I.....	58
Tabela 4.9-2 – Comparação entre os trabalhadores que apresentaram queixas de dores em mãos e %D.I.....	59
Tabela 4.9-3 – Comparação entre os trabalhadores que apresentaram queixas de dores em antebraço e %D.I.....	59
Tabela 4.9-4 Comparação entre os trabalhadores que apresentaram queixas de dores em ombro e %D.I. ....	59

## LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

ABERC	Associação Brasileira de Empresas de Refeições Coletivas
ASHRAE	American Society of Heating, refrigerating and Air Conditioning Engineers, inc.
CID	Cadastro Internacional de Doenças
$C_{res}$	Troca de calor por convecção da respiração
CLT	Consolidação das Leis do Trabalho
%DI	Porcentagem de Deficiência de Isolamento
DLE	Tempo Limite de Exposição
EPI	Equipamento de Proteção Individual
$E_{res}$	Troca de calor por evaporação da respiração
FIEP	Federação das Indústrias do Estado do Paraná
°C	Graus Celsius
$h_c$	Coeficiente de convecção
$h_r$	Coeficientes de condução
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Icl	Isolamento Básico das Vestimentas
Iclr	Isolamento Básico das Vestimentas Resultante
INSS	Instituto Nacional de Seguro Social
IREQ	Isolamento Térmico Requerido das Roupas
ISO	International Organization for Standardization
LER/DORT	Lesões por Esforço Repetitivo/ Doença Osteomuscular Relacionada ao Trabalho
M	Calor metabólico gerado pelo organismo
NR	Norma Regulamentadora
PCMSO	Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional
PMV	Predicted Mean Vote - Voto Médio Estimado
PPD	Predicted Percentage of Dissatisfied - Porcentagem de Pessoas Insatisfeitas com o Ambiente
PR	Paraná
$Q_{lim}$	valor máximo de perda de calor admitida

RH%	Relative Humidity – Umidade Relativa
RM	Região Metropolitana
RT	Recovering Time – Tempo de Recuperação
SINDICARNE	Sindicato das Indústrias de Carne e Derivados
$t_a$	Temperatura do ar
$t_{ch}$	Tempo de resfriamento
$t_{cl}$ :	Temperatura média da superfície das vestimentas
$t_{skm}$ :	Temperatura média da pele
$v_a$	Velocidade do ar
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná
w	Fração de Pele Molhada
W	Trabalho muscular realizado,
WCI	Wind Chill Index – Índice de Resfriamento do Vento



LISTA DE EQUAÇÕES

EQUAÇÃO 2-1	.....	30
EQUAÇÃO 2-2	.....	31
EQUAÇÃO 2-3	.....	31
EQUAÇÃO 2-4	.....	31
EQUAÇÃO 2-5	.....	32
EQUAÇÃO 2-6	.....	32
EQUAÇÃO 2-7	.....	32

## 1. INTRODUÇÃO

A ergonomia, ciência que dentre suas possibilidades proporciona adaptação do trabalho ao homem, reduz de maneira eficiente os problemas relacionados com a saúde e a segurança do trabalhador, fazendo com que este experimente uma sensação de conforto e segurança, tenha um melhor relacionamento com suas tarefas e com seu ambiente de trabalho, aumentando sua produtividade e diminuindo o risco de acidentes. O ambiente de trabalho é uma fonte de estudo da ergonomia onde muitas variáveis se fazem presentes, desde a disposição espacial até o conforto ambiental, onde vários problemas são encontrados.

Pouco se investe em melhoria das condições ambientais de trabalho no Brasil, o que incorre em falha grave, pois se devem analisar todas as possibilidades de geração de tensão, fadiga precoce e aparecimento de LER/DORT – Lesão por Esforço Repetitivo/Doença Osteomuscular Relacionado ao Trabalho.

Para COX (1981), a exposição ocupacional ao frio intenso não chega a constituir problema sério no Brasil. Isto porque as condições meteorológicas naturais definem apenas algumas regiões do sul como sujeitas a baixas temperaturas, e se evidenciam de forma sazonal. Porém, GALLOIS (2002) afirma que ambientes artificiais impõem a alguns trabalhadores exposições a baixas temperaturas, substancialmente em indústrias frigoríficas.

Nos ambientes frios, a manutenção de posturas estáticas, mantidas por contração isométrica, gera compressão maior dos vasos sanguíneos, diminuindo a velocidade da circulação como um todo, incluindo o retorno venoso e a pré-carga de trabalho do coração. Esse processo, por sua vez, gera um aumento de frequência dos batimentos cardíacos para tentar uma compensação de força de ejeção de sangue, o que nem sempre acontece. Tal circunstância reduz consideravelmente o processo das trocas gasosas entre o sangue rico em  $O_2$  e  $CO_2$ , não suprimindo as necessidades fisiológicas de produção de energia, o metabolismo muscular localizado fica desequilibrado pela falta de um aporte sanguíneo adequado, há produção de uma quantidade maior de catabólitos e conseqüentemente aceleração do processo de fadiga. Esse processo de fadiga precoce associado a um ambiente termicamente desconfortável pelo frio e a impossibilidade de recuperação muscular

pode gerar microtraumatização e lesões associadas na parte muscular, tendinosa, ligamentar ou articular, gerando lesões associadas a LER/DORT.

GUYTON (2002) diz que quando o corpo fica excessivamente frio, o corpo ativa processos exatamente opostos. A saber: vasoconstrição cutânea por todo o corpo, causado por estimulação dos centros hipotalâmicos posteriores, além de piloereção (elevação dos pêlos) e aumento de produção de calor. Quando se entra num ambiente de baixa temperatura, ocorre a vasoconstrição, que restringe a passagem do sangue na superfície da pele, privilegiando a circulação no cérebro e em outros órgãos vitais, de maneira a manter a temperatura necessária à realização das funções críticas do organismo. Esse processo também abaixa a temperatura da pele, diminuindo assim a troca de calor com o meio.

Quando a vasoconstrição não consegue o equilíbrio térmico o sistema termorregulador provoca o tremor muscular que aumenta o metabolismo nos músculos e, portanto, a produção de calor interno. A atividade vasomotriz representa a resposta inicial do corpo a uma situação desfavorável no que se refere ao seu equilíbrio térmico.

Durante a atividade laboral, são vários os fatores que contribuem para o bom desempenho das funções de um trabalhador, entre elas está o conforto térmico que de acordo com FANGER (1970) é a condição da mente que expressa satisfação com o ambiente térmico. Ainda segundo FANGER, a razão de criarem-se condições de conforto térmico reside no desejo do homem de sentir-se termicamente confortável. Pelas observações realizadas no trabalho de WOODS & WINAKOR (1981), em uma lavanderia de um hospital nos Estados Unidos, suspeita-se que o desempenho perceptivo, manual e intelectual é geralmente maior na presença de conforto térmico.

No mundo atual, os postos de trabalho não preservam a individualidade do trabalhador, haja vista os casulos encontrados em multinacionais, por exemplo, o que determina algumas características próprias da utilização do mesmo ambiente, onde circulação de ar, temperatura, iluminação e níveis de ruído são compartilhados por todos, mas não são levadas em consideração questões como a sensibilidade individual de percepção desses fatores, predispondo trabalhadores a alterações posturais, gerando fadiga muscular e doenças associadas a LER/DORT precocemente pela indisposição ao ambiente.

Definitivamente, os fatores ergonômicos deverão ser controlados para a manutenção da saúde dos empregados, através do controle dos riscos que o ambiente de trabalho oferece, já que este é de competência da decisão gerencial nas organizações.

Ambientes de trabalho de risco, como em frigoríficos, caso da presente pesquisa, expõem o trabalhador a temperaturas de frio intenso, havendo grande probabilidade de serem gerados inúmeros inconvenientes, os quais afetam a saúde, o conforto e a eficiência do trabalhador.

### **1.1 Problema da Pesquisa**

Qual a incidência de de distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (LER/DORT) em membros superiores que afetam trabalhadores atuantes em câmaras frigoríficas em Curitiba e região metropolitana?

### **1.2 Objetivo Geral**

Diagnosticar a situação atual da incidência de distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (LER/DORT) em membros superiores de trabalhadores que atuam em câmaras frigoríficas na cidade de Curitiba e Região Metropolitana.

### **1.3 Objetivos Específicos**

- 1) Estabelecer se há relação causal direta entre frio e LER/DORT em membros superiores nos trabalhadores;
- 2) Determinar se há correlação entre a incidência de doenças associadas a LER/DORT e o isolamento térmico das vestimentas utilizadas pelos funcionários das empresas pesquisadas;
- 3) Estudar se há a adequação das vestimentas utilizadas com o preconizado pela normalização internacional;

- 4) Produzir conhecimento específico ao objeto de estudo, possibilitando condições para o desenvolvimento de ações de promoção em saúde e segurança do trabalho em ambientes de baixas temperaturas.

#### **1.4 Limitações do Estudo**

O estudo limitou-se a avaliar, nas questões sobre estresse térmico, os índices referentes a temperatura ambiente, porcentagem de umidade relativa e absoluta, índice de isolamento das vestimentas para a determinação do IREQ e patologias associadas a LER/DORT diagnosticadas que pudessem gerar afastamento do trabalho e que interessavam para a pesquisa. Não foram avaliadas questões antropométricas, de ritmo ou que não envolvessem temperatura baixa.

Os dados foram coletados em seis empresas com algumas diferenças no tipo de trabalho, mas em comum o ambiente de baixa temperatura, sendo que os resultados poderão servir de valores referenciais para empresas similares.

#### **1.5 Justificativa do Estudo**

Segundo o IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2004) em seu Cadastro Central de Empresas, na TABELA nº5, o número oficial à época era de 5572 empresas de abate e preparação de produtos de carne e de pescado cadastradas no Brasil, com 344.903 funcionários registrados, o que fornece uma média de 62 funcionários por empresa.

Na cidade de Curitiba e Região Metropolitana - RM, em uma primeira avaliação usando como fonte de consulta inicial a lista telefônica oficial da região do ano de 2006 foram identificadas empresas frigoríficas em 8 cidades da região de Curitiba e RM, conforme tabela 1.

Após o levantamento dos dados coletados junto a catálogos telefônicos de Curitiba e RM, foram encontrados 53 estabelecimentos que dispunham de ambiente de trabalho com baixas temperaturas, conforme apresentados na tabela 1 abaixo.

Tabela 1-1 Incidência de empresas frigoríficas em Curitiba e RM

Cidade	Número de Empresas
Agudos do Sul	1
Araucária	5
Bocaiúva do sul	1
Campo Largo	4
Curitiba	31
Fazenda Rio Grande,	1
Pinhais	1
São José dos Pinhais	9
TOTAL	53

A Tabela 1-1 revela referência de dados sobre a quantidade de empresas frigoríficas em Curitiba e RM no total de cinquenta e três, que trabalham com câmaras frigoríficas e atuam com ambiente de trabalho com baixas temperaturas.

Fazendo-se um paralelo com a média brasileira de sessenta e dois funcionários por empresa, pode-se estimar que há um contingente significativo de 3286 (três mil, duzentos e oitenta e seis) trabalhadores expostos a tais condições em Curitiba e Região Metropolitana que necessitam de acompanhamento ergonômico e de saúde e segurança do trabalho.

Portanto, é necessário que as empresas frigoríficas e suas organizações representativas de classe tomem consciência da necessidade de pesquisa e implantação de programas de saúde, segurança e qualidade de vida desses trabalhadores que atuam em ambientes de trabalho com baixas temperaturas, gerando melhorias nesse ambiente laboral, levando a redução de custos, auxiliando as instituições a atingirem a excelência produtiva e ergonômica.

Esse estudo se justifica pelo seu objetivo de diagnosticar a incidência de LER/DORT nos trabalhadores de câmaras frigoríficas e formular conhecimento científico de saúde e segurança aplicado ao trabalho em câmaras frigoríficas.

## 1.6 Estrutura do Trabalho

A dissertação encontra-se estruturada em cinco capítulos:

Capítulo I: discorre sobre o tema em questão, que motivou o trabalho de investigação e os procedimentos para a presente pesquisa; expõe o objetivo geral e os específicos, a hipótese primária, as limitações e a justificativa do trabalho.

Capítulo II: trata da revisão bibliográfica, a qual traz o levantamento dos aspectos da epidemiologia ante aos males e patologias relacionadas a LER/DORT, problemas de saúde relacionados à exposição de trabalhadores sob regime de frio intenso. Fornece os meios utilizados para a elaboração da dissertação, bem como referenciais teóricos relevantes.

Capítulo III: descreve a metodologia utilizada para a pesquisa, expondo os procedimentos seguidos, onde são apresentados os locais de trabalho, a amostra da população de trabalhadores e os instrumentos tecnológicos utilizados.

Capítulo IV: Expõe os resultados obtidos em campo, das análises ambientais realizadas, relativos à exposição ao frio intenso, a amostragem dos casos com as correspondentes interpretações pelos métodos demonstrativos, assim como os resultados da análise estatística dos mesmos. Expõe ainda informações sobre as observações subjetivas do trabalho em câmaras frigoríficas, além do diagnóstico proposto.

Capítulo V: São apresentadas as conclusões, recomendações e sugestões para trabalhos futuros.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

A ergonomia pretende, em sua fundamentação e conceito, que o meio do trabalho seja adaptado ao homem, para garantir o bem-estar e a integridade física do trabalhador. Segundo LEPLAT (1972), *apud* PAVELSKI (2004), “a ergonomia é uma tecnologia e não uma ciência, cujo objeto é a organização dos sistemas homens-máquina”. GRANDJEAN (1968) *apud* PAVELSKI (2004) considera a ergonomia uma ciência interdisciplinar.

Os resultados vistos pela ergonomia acabam se refletindo de duas maneiras: pela geração de conhecimento científico que além de modernizar e atualizar os atos ergonômicos proporciona a interação dos mesmos com os diversos campos e áreas do conhecimento, havendo também uma segunda parte a qual se reflete nas mudanças práticas dentro das instituições. Os resultados das intervenções ergonômicas na prática podem gerar mudanças de comportamento dentro das empresas, levando ao cumprimento dos objetivos propostos no início da intervenção ergonômica.

A pressão psicológica e o estresse diário potencializam o risco ergonômico, uma vez que a tarefa é exigida em tempo recorde e, na maioria das vezes, executada por uma única pessoa, sendo que tal tarefa necessitaria, de fato, uma quantidade maior de trabalhadores envolvidos, interferindo de maneira significativa na postura corporal e gerando alterações no sistema músculo-esquelético do trabalhador. GRANDJEAN (1998) considera estresse “o estado emocional, causado por uma discrepância entre o grau de exigência do trabalho e os recursos disponíveis para gerenciá-lo”. Para IIDA (2002) “uma grande fonte de tensão no trabalho são as condições ambientais desfavoráveis, esses fatores causam desconforto, aumentam o risco de acidentes e podem provocar danos consideráveis à saúde”.

A carga de trabalho pode ainda desenvolver, no trabalhador, a fadiga que se constitui de um agravante ainda maior, tornando o homem descontente, diminuindo sua capacidade de trabalho, ocasionando a perda da produtividade,



umentando o índice de rejeitos e, em consequência, o aumento dos custos de produção. (PONTES, 2005)

O controle e a postura ergonômica em manufatura reduzem sensivelmente os problemas sociais relacionados com a saúde do trabalhador, fazendo com que ele experimente sensação de conforto e segurança, se torne mais eficiente, se relacione melhor com suas tarefas e com seu ambiente de trabalho, aumentando sua produtividade e diminuindo o risco de acidentes e a fadiga. (PONTES, 2005)

Atualmente a Ergonomia encontra-se difundida praticamente em todos os países do mundo, envolvendo profissionais das mais diversas áreas de interesse comum como: administradores, engenheiros, médicos, fisioterapeutas, entre outros. Existem ainda, inúmeras instituições de ensino e pesquisa envolvidas com a Ergonomia, sendo realizados eventos de caráter nacional e internacional (MERINO, 1999).

## **2.1 LER/DORT**

As lesões por esforços repetitivos (LER) ou distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORT) são um conjunto de doenças que afetam músculos, tendões, nervos e vasos sanguíneos dos membros superiores (dedos, mãos, punhos, antebraços, braços, ombro, pescoço e coluna vertebral) e inferiores (joelho e tornozelo, principalmente), tendo relação direta com as exigências das tarefas, ambientes físicos e com a organização do trabalho.

DELIBERATO (2002) afirma que o fenômeno DORT deve ser entendido como sendo o produto das interações que ocorrem entre o ser humano e seu ambiente, havendo a presença de condições físicas e psíquicas predisponentes, associadas a um ambiente de trabalho facilitador, cada vez mais incentivador de aspectos quantitativos em detrimento aos aspectos qualitativos.

Ainda segundo o autor, as lesões causadas por esforços repetitivos são patologias, manifestações ou síndromes patológicas que se instalam insidiosamente em determinados segmentos do corpo em consequência de trabalho realizado de forma inadequada.

A definição presente na ordem de serviço 606 de 05/08/98 do Instituto nacional de seguro social - INSS (1998) conceitua LER/DORT como uma “síndrome clínica caracterizada por dor crônica, acompanhada ou não de alterações objetivas e que se manifesta principalmente no pescoço, cintura escapular e/ou membros superiores em decorrência do trabalho, podendo afetar tendões, músculos e nervos periféricos”. É um grupo distinto de patologias, muitas delas bem definidas e algumas outras com diagnóstico mais subjetivo ou misto.

O termo LER sendo genérico, foi relacionado ao termo DORT para designar a lesão por esforço repetitivo associado ao gesto laboral. São considerados como principais distúrbios músculo-esqueléticos relacionados ao trabalho: fadiga muscular, desarranjos biomecânicos inespecíficos, posturas inadequadas, carga estática, invariabilidade da tarefa, exigências cognitivas e fatores organizacionais associados ao trabalho.

O desenvolvimento das LER/DORT possui muitas causas, sendo necessária uma análise dos fatores de risco associados para determinar os agentes causais. Dentro dos fatores de risco, alguns elementos são merecedores de maior atenção: organização da atividade, intensidade, tempo de exposição e região anatômica exposta aos fatores. DELIBERATO (2002) aponta como os “fatores organizacionais e psicossociais ligados ao trabalho como grupo de risco de LER/DORT”.

A partir da década de 80 no Brasil, após o aparecimento do fenômeno LER/DORT, a prática dos programas de prevenção e tratamento tem mostrado ser um problema de difícil solução sem um planejamento de ações que obedeçam a um cronograma de prioridades associado à estatística, que contribuem no processo para o encontro de uma solução final.

A globalização da economia, o desenvolvimento tecnológico e os fenômenos do trabalho na atualidade têm exigido dos profissionais da área de saúde e segurança do trabalho uma atuação imediata e contínua, adaptando as novas condições laborais ao trabalhador e se, não eliminando, minimizando seus efeitos nocivos. Fenômenos da atualidade exigem uma nova postura no âmbito ocupacional tanto de empregadores quanto de empregados.

Segundo DELIBERATO (2002), a prevenção é a melhor forma de combater os distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho. Fazendo

referência a MENDES e LEITE (2004). A prescrição de exercícios físicos, visando aumentar a força muscular, é uma tentativa de reforçar regiões específicas. Os reforços musculares, associados a um trabalho ergonômico, diminuem a possibilidade de os trabalhadores apresentarem LER/DORT.

Para a caracterização de um quadro clínico como LER/DORT é necessário definir o nexos por meio de: anamnese ocupacional, exame clínico, relatórios do médico responsável pela assistência ao paciente, do coordenador do PCMSO – Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional e, eventualmente, vistoria no posto de trabalho.

Uma boa anamnese ocupacional deve incluir informações sobre:

- a) Ambiente e trabalho: percepção do segurado quanto à temperatura, ruído, poeiras, iluminação;
- b) Posturas: a permanência do trabalhador enquanto realiza a jornada laboral;
- c) Mobiliário: qualidade e manutenção, frequência de reposição, adaptação dos postos de trabalho à introdução de novos processos, desvios posturais impostos pelo mobiliário.

## **2.2 Fadiga**

A fadiga pode ser inicialmente definida como o conjunto de manifestações produzidas por trabalho, ou exercício prolongado, tendo como consequência a diminuição da capacidade funcional de manter, ou continuar o rendimento esperado (ROSSI e TIRAPÉGUI, 2002). É o estado da impossibilidade do organismo de resistir à falência do sistema de produção de energia e realização de trabalho, caracterizada pela queda de produção e perda da motivação, sendo o processo totalmente reversível. Para IIDA (2002), “fadiga é o efeito de um trabalho continuado, que provoca uma redução reversível da capacidade do organismo e uma degradação qualitativa desse trabalho”.

COUTO (1995) afirma que no esforço estático, a consequência primária chama-se fadiga muscular, em que ocorre dor no segmento afetado devido ao acúmulo do ácido lático. A fadiga pode acarretar também o aparecimento de

tremores, que contribuem para a ocorrência de erros na execução das atividades.

O Trabalho estático caracteriza-se por um estado de contração prolongado da musculatura, o que geralmente implica um trabalho de manutenção de postura. Já o Trabalho dinâmico caracteriza-se por uma seqüência rítmica de contração e extensão da musculatura em trabalho (GRANDJEAN, 1998).

A contração forte e prolongada de um músculo como o trabalho estático pode levá-lo ao estado de fadiga muscular. O nervo permanece funcionando adequadamente, os impulsos nervosos passam normalmente através da junção neuromuscular, mas a contração vai se tornando cada vez mais débil por causa da redução no fornecimento de energia pelas mitocôndrias das fibras musculares. A interrupção do fluxo sanguíneo para um músculo leva-o rapidamente à fadiga em aproximadamente um minuto, devido à evidente perda de suprimento nutritivo. Também é observada uma diminuição severa nas reservas de energia e aumento considerável de resíduos catabólitos, como o ácido láctico e carbônico, gerando um estado de concentração ácida dentro dos tecidos musculares. (GRANDJEAN, 1998).

O esforço muscular estático consome três vezes mais energia que o dinâmico (LECH *et al*, 1993). Pode levar o indivíduo a desenvolver frequências cardíacas mais elevadas, necessita de mais pausas e períodos de restabelecimento mais longos. A exigência do trabalho estático prolongado e excessivo pode levar também ao surgimento de lesões musculares, articulares e tendinosas associadas com o fenômeno LER/DORT, podendo estas ser reversíveis ou não. Por conseqüência dos fatos abordados, pode-se concluir que a fadiga muscular aparece mais rápida em um trabalho estático, sendo proporcional tanto quanto maior a força e a tensão muscular.

Segundo PONTES (2004), a fadiga é um dos principais fatores que concorrem para a redução da qualidade, da produtividade e da competitividade de uma empresa. O conhecimento técnico das atividades operacionais transforma-se em um fator de vital importância para se amenizarem os efeitos fatigantes, tanto de caráter mental como físico, devido à exposição do trabalhador a longas jornadas de trabalho.

Ainda sobre fadiga, DUL E WEERDMEESTER (1998) referem que a fadiga muscular pode ser reduzida com diversas pausas curtas distribuídas ao longo da jornada de trabalho. Isso é melhor que as pausas longas concedidas no final da tarefa ou ao fim da jornada. Baseado no que afirma IIDA (2002), a fadiga tem origem em diversos fatores, onde os efeitos podem se somar e determinar uma patologia ou condição de redução no bem estar físico e psicológico do trabalhador.

Existem os fatores fisiológicos relacionados com a intensidade e a duração do trabalho físico e intelectual. Depois, há a ação dos fatores psicológicos como a monotonia e a desmotivação e, em seguida, os fatores ambientais (lumínico, térmico e acústico) e organizacionais (relacionamento com a chefia e colegas de trabalho). Uma pessoa fatigada tende a aceitar padrões mais pobres de precisão e segurança. Essa tendência leva à simplificação da tarefa, com a eliminação de tudo aquilo que não parece essencial.

O ambiente de trabalho em condições desfavoráveis pode apresentar como consequência final no indivíduo o estresse físico e mental, que acaba modificando o seu comportamento psicológico e fisiológico. Assim, o trabalhador fica sujeito a sofrer alterações neuroendócrinas, as quais interferem diretamente nas funções vitais do ser humano, quer seja inibindo as defesas naturais do organismo tornando-o mais vulnerável, potencializando o nível de fadiga muscular e retardando as respostas sensoriais, ou aumentando a irregularidade das respostas motoras e causando desorganização das estratégias do trabalhador para atingir seus objetivos.

Isto merece, por parte dos administradores, um cuidado especial para se detectar onde estão residindo os problemas, para que se possa dominá-los e solucioná-los em tempo hábil.

Esse fator pode ser ainda mais relevante quando os efeitos fatigantes da atividade e jornada de trabalho são potencializados pelo ambiente desconfortável, uma vez que gera consequências no indivíduo, às vezes de forma até inconsciente. É comum em ambientes deste tipo, pessoas relatarem indisposição, cansaço e queda do rendimento laboral, sem ao certo terem ciência de onde essa sensação vem. Fato é que, as condições de conforto ambiental são, em geral, os últimos requisitos a serem adequados.

Normalmente a preocupação é com o mobiliário, ginástica laboral e critérios similares de prevenção ou recuperação.

### **2.3 Neutralidade térmica**

Segundo o pesquisador dinamarquês FANGER (1970), neutralidade térmica é a condição na qual uma pessoa não prefira nem mais calor nem mais frio no ambiente a seu redor.

Avaliando-se perante os mecanismos de trocas de calor, pode-se definir neutralidade térmica como: “Estado físico, no qual todo o calor gerado pelo organismo através do metabolismo seja trocado em igual proporção com o ambiente ao redor, não havendo nem acúmulo de calor, nem perda excessiva do mesmo, mantendo a temperatura corporal constante”. Dessas definições, pode-se dizer que a neutralidade térmica é uma condição necessária, mas não suficiente para que uma pessoa esteja em conforto térmico. Um indivíduo que estiver exposto a um campo assimétrico de radiação, pode muito bem estar em neutralidade térmica, porém não estará certamente em conforto térmico. (LAMBERTS e XAVIER, 2002).

### **2.4 Conforto térmico**

GIVONI (1998) afirma que conforto térmico pode ser bem definido como o alcance da condição climática considerada confortável no ambiente interno do edifício, implicando em abster-se qualquer sensação térmica quente ou fria de desconforto. Segundo a ASHRAE Standard 55-2004, Conforto térmico é a condição da mente que expressa satisfação com o ambiente térmico. Logo, conforto é uma “condição da mente”, equações empíricas são usadas para relatar as percepções de conforto e as trocas térmicas existentes entre o corpo e o ambiente.

Essa se tornou uma definição clássica desde então, estando inclusive incluída em normas e manuais de conforto térmico como a ASHRAE 55-2004. Com uma visão crítica com relação ao caráter psicológico dessa definição, “... condição da mente...”, ROHLES (1980) adverte que na maioria dos estudos de

conforto térmico analisam-se conjuntamente à temperatura do corpo, "condição do corpo" e as sensações relatadas pelas pessoas, "condição da mente". Com essa advertência, o autor argumenta que os estudos convencionais não levam em conta apenas a condição da mente, mas também a condição do corpo de uma maneira bem mais acentuada.

Conforme LAMBERTS e XAVIER (2002), o conforto térmico pode ser visto e analisado sob dois aspectos: do ponto de vista pessoal e do ponto de vista ambiental:

- Do ponto de vista pessoal, aquele onde um determinado indivíduo que se encontre em determinado ambiente em estado confortável com relação à sua sensação térmica.
- Do ponto de vista ambiental os estudos de conforto propõem o estabelecimento de um estado térmico para determinado ambiente, com relação às suas variáveis físicas, a fim de que um número pequeno de pessoas esteja insatisfeito com o mesmo.

Segundo FANGER (1970), como o conforto térmico envolve variáveis físicas ou ambientais e subjetivas ou pessoais, não é possível que um grupo de pessoas sujeitas ao mesmo ambiente, ao mesmo tempo, devido às características individuais das pessoas.

Conforme LAMBERTS e XAVIER (2002), as variáveis físicas de influência para a obtenção do conforto térmico são: temperatura do ar, temperatura média radiante, umidade do ar e velocidade relativa do ar. No entanto, esta condição não é suficiente, pois se pode estar em neutralidade térmica, mas não em conforto térmico, devido a algum tipo de desconforto localizado. Portanto, baseados nos estudos de FANGER (1970), realizados em câmeras climatizadas, foram estabelecidas três condições fisiológicas e ambientais necessárias para que a pessoa se encontre em estado de conforto térmico:

- a) Estar em neutralidade térmica;
- b) Possuir a temperatura da pele e a taxa de secreção de suor dentro de limites aceitáveis de acordo com a atividade;
- c) Não estar sujeito a nenhum tipo de desconforto térmico localizado, tais, como assimetria de radiação térmica, correntes de ar indesejáveis, diferenças na temperatura do ar no sentido vertical e contato com pisos aquecidos ou resfriados.

## 2.5 Condições Ambientais e Conforto Térmico

Segundo LAMBERTS e XAVIER (2002) os estudos de conforto térmico visam analisar e estabelecer as condições necessárias para a avaliação e concepção de um ambiente térmico adequado às atividades e ocupação humanas, bem como estabelecer métodos e princípios para uma detalhada análise térmica de um ambiente.

A importância do estudo de conforto térmico está baseada principalmente em três fatores:

- a) A **satisfação** do homem ou seu bem estar em se sentir termicamente confortável;
- b) O **desempenho humano**, muito embora os resultados de inúmeras investigações não sejam conclusivos a esse respeito. Apesar dessa inconclusividade, os estudos mostram uma clara tendência de que o desconforto causado por calor ou frio, reduz o desempenho humano. As atividades intelectuais, manuais e perceptivas, geralmente apresentam um melhor rendimento quando realizadas em conforto térmico.
- c) A **conservação de energia**, pois devido à crescente mecanização e industrialização da sociedade, as pessoas passam grande parte de suas vidas em ambientes com climas artificiais, e assim sendo, uma vez conhecendo-se as condições e os parâmetros relativos ao conforto térmico dos ocupantes do ambiente evitam-se desperdícios com calefação e refrigeração, muitas vezes desnecessários. Convém ressaltar que devido à variação biológica entre as pessoas é impossível que todos os ocupantes do ambiente se sintam confortáveis termicamente, e assim busca-se criar condições de conforto para o grupo, ou seja, condições nas quais a maior percentagem do grupo esteja em conforto térmico.

## 2.6 Conforto Térmico e Produtividade

A eficiência do trabalho pode ser afetada pelo tremor, pelo volume de vestimentas, luvas grossas e pelas paradas para movimentar os membros



gelados. A ocorrência de acidentes se dá principalmente pela redução na sensibilidade dos dedos das mãos e redução da flexibilidade articular como um todo, o que acaba ocorrendo quando o corpo está exposto a uma temperatura em torno de 15 °C ou menor (temperatura das mãos).

NELSON, NILSSON & HOPKINS (1987) afirmam que as condições térmicas do ambiente afetam a produtividade nas atividades sedentárias e contribuem para a fadiga dos trabalhadores. Esses autores fazem essa afirmação citando experimentos realizados em câmaras climatizadas por NELSON, NILSSON & JOHNSON (1984) e NELSON, NILSSON & HOPKINS (1984).

O corpo humano é um sistema termodinâmico aberto que produz calor internamente e interage continuamente com o meio para manter a sua temperatura dentro de um restrito intervalo. É também um organismo racional que busca a satisfação das suas necessidades e expectativas. A associação dessas duas idéias permite concluir que as condições ambientais que proporcionam o conforto térmico são também condições que favorecem a obtenção da sua maior produtividade.

O equilíbrio entre o corpo humano termicamente confortável, e o ambiente adequadamente climatizado, pode promover um grau de elevação do desempenho do trabalhador, e em consequência dessa harmonia, maior produtividade e bem estar laboral. Segundo GOLDSMITH (1989), a habilidade do trabalho, no tocante à exposição ao frio, depende de duas funções: do cérebro e dos membros. GALLOIS (2002) afirma que em temperaturas desconfortáveis, há mais acidentes e mais erros. Isto significa qualidade inferior de trabalho bem como maior taxa de absenteísmo e de atraso, com consequente perturbação da produtividade e administração da empresa. Esse deve ser o enfoque das equipes envolvidas no processo produtivo, além dos elementos ergonômicos já abordados, buscando a melhoria contínua e o nível de excelência que toda empresa requer.

Além desses fatores, o frio pode interferir decisivamente na redução da eficiência do trabalho e no aumento na incidência de acidentes.

Estabelecer uma inter-relação entre o conforto térmico e a produtividade é uma tarefa complexa, pois ambos dependem de vários fatores que quando combinados não necessariamente geram o mesmo efeito em pessoas

diferentes. Outro complicador é que para identificar essa relação é preciso controlar esses fatores e definir critérios objetivos de medida do desempenho humano, característico do tipo de atividade desenvolvida.

## **2.7 Fisiologia da Produção de Calor no Corpo Humano**

As atividades do corpo humano podem ser subdivididas em duas categorias: atividades basais, internas (que são aquelas independentes de nossa vontade, suficientes para fazer com que os órgãos de nosso corpo funcionem a contento) e as atividades externas (que são aquelas realizadas conscientemente pelo homem através de seu trabalho ou atividade desempenhada).

Esse calor, também pode ser subdividido em duas categorias, quais sejam: metabolismo basal, que é a taxa de calor necessária para o desempenho das atividades basais, e metabolismo devido às atividades externas, que é aquela taxa de calor necessária para o desempenho das atividades em geral.

## **2.8 Mecanismos de Produção de Calor no Corpo Humano**

Conforme GALLOIS (2002):

- **METABOLISMO BASAL**

A atividade metabólica da célula se converte quase toda em calor e quanto maior o metabolismo basal, maior a produção endógena de calor.

- **ATIVIDADE MUSCULAR GENERALIZADA (TIRITAR)**

O tiritar é uma manifestação de atividade muscular generalizada; em cada região do corpo, onde os agonistas são estimulados e os antagonistas também. O resultado é uma atividade muscular de eficiência mecânica praticamente nula, com produção muito alta de calor. O tiritar é capaz de aumentar o metabolismo de duas a quatro vezes.

- **EFEITOS DE HORMÔNIOS**

Dos hormônios do organismo, a tireoxina, triiodotironina, adrenalina e noradrenalina são os que exercem efeitos mais nítidos sobre o metabolismo, aumentando o metabolismo e conseqüentemente aumentando a produção de calor endógeno.

## **2.9 Efeito do Aumento de Temperatura**

O próprio aumento da temperatura do organismo acelera a atividade do metabolismo. Pode-se dizer que para 1 °C de aumento da temperatura orgânica o metabolismo aumenta 13 % seu funcionamento, com conseqüente produção de calor.

Os mecanismos de troca de calor pelo organismo são os seguintes: radiação, condução, convecção e evaporação do suor. A importância dos mecanismos de produção de calor resume-se nas maneiras de regulação da temperatura corpórea quando de exposição ao frio e nos mecanismos de perda de calor quando em exposição ao calor. Pode-se dizer que a principal função da circulação cutânea está relacionada com a manutenção da temperatura corpórea. Isto porque, variando a circulação cutânea, varia também a temperatura da pele e, portanto, a condutância de calor da pele.

De acordo com a ISO 7730/2005, o calor gerado pelo organismo pode variar de 100 a 1000 Watts. Uma parte desse calor gerado é necessária, como já fora dito anteriormente, para o funcionamento fisiológico do organismo, e outra parte é gerada devido ao desempenho das atividades externas, sendo que essa geração deve ser dissipada para que não haja um superaquecimento do corpo, uma vez que o mesmo é homeotérmico.

Segundo GUYTON (2002), a temperatura interna do corpo humano apresenta uma gama de variações, de aproximadamente 36 °C até 37,2 °C num universo de pessoas normais. Porém, a temperatura corporal pode variar de acordo com a realização de exercício físico podendo chegar entre 38,3 °C a 40°C, e ainda quando o corpo fica exposto a uma condição de frio extremo, a temperatura interna pode cair a valores consideravelmente inferiores a 36,6°C.

Para que uma pessoa esteja em estado de conforto térmico, no desempenho das atividades, admitem-se pequenas oscilações nessa temperatura interna, sendo que em situações mais extremas, admitem-se variações um pouco maiores para se evitar os perigos de estresse térmico.

## 2.10 Hipotermia

Segundo ESTEVES (2003), a hipotermia do corpo humano acontece quando as perdas do calor superam os ganhos, a partir de 10°C de variação ambiental, e a temperatura do corpo regride abaixo de 36°C. Na medida em que aumenta, pode ocasionar risco à saúde física e mental. É um evento onde ocorre colapso da fisiologia corporal causado pelo frio, principalmente não permitindo que o organismo produza o calor necessário tão rapidamente para repô-lo e mantê-lo na sua temperatura normal. Há redução na circulação sanguínea periférica para suprimento das áreas vitais.

De acordo com RICE (2005), os estágios da hipotermia determinam quais órgãos e sistemas serão afetados. Os sintomas principais são: calafrios, taquicardia, tremor, rigidez, cianose, taquicardia e taquipnéia. Os tremores apesar de produzirem calor, acabam também gastando uma grande quantidade de energia. Em uma segunda fase, a coordenação motora começa a apresentar falhas, dificuldades em realizar ações simples. Descoordenação motora e desorientação aparecem, aumentando a incidência de acidentes. Passada essa fase o indivíduo fica extenuado, não consegue andar, pois os músculos não respondem mais, evoluindo para bradicardia e hipoventilação em casos mais severos levando a pessoa a chegar ao coma seguido de morte.

Segundo COUTINHO (1998), a hipotermia pode provocar graves distúrbios ao sistema nervoso central, bem como ao coração e ao automatismo respiratório. Ainda segundo o autor, estes danos ocorrem quando a temperatura interna corporal cai para menos de 35 °C, a pessoa fica confusa, sofre de alucinações e rigidez muscular. Entre 28 °C e 26 °C para a temperatura interna corporal ocorre o óbito por fibrilação ventricular.

## 2.11 Fisiologia dos Efeitos do Frio no Corpo Humano

Objetivamente, o aumento da vascularização da pele aumenta sua temperatura, e se o ambiente estiver mais frio, a perda de calor aumenta, tanto por radiação e convecção como por condução e evaporação. Já a redução da vascularização reduz a temperatura e a variação entre a pele e o ambiente, diminuindo a possibilidade de perda calórica. HÓLMER *et al* (1999) destacam o aumento da pressão arterial sistólica com o aumento da frequência cardíaca. Essa propriedade de circulação cutânea é devido à presença de plexos venosos subcutâneos, que podem ser usados ou não.

Em ambientes frios, ocorre vasoconstrição cutânea: a pele fica fria, ajudando a conservar o calor do organismo. Em dias mais frios, o fluxo sanguíneo para a pele é de 250 ml por minuto, ou seja, 5 % do débito cardíaco em dias quentes, este fluxo pode atingir a 1500 ml por minuto.

Também de importância é o papel do tecido gorduroso subcutâneo, que diminui a possibilidade de dissipação de calor, funcionando como isolante térmico. Em consequência se verifica a dificuldade maior do obeso manter a temperatura normal no calor em contraposição à dificuldade do magro no frio.

Tomando o exemplo de GALLOIS (2002) numa aplicação dos fenômenos que ocorreriam para um trabalhador sem proteção em uma câmara fria a 4 °C têm-se:

- a) O resfriamento da pele estimularia os receptores cutâneos de frio, o resfriamento do sangue da pele resfria o sangue de um modo geral e, assim, precocemente, o centro termo regulador é informado que a temperatura real está abaixo da ideal. Ocorre de imediato aumento do tônus simpático adrenérgico que é o envio de informações nervosas pelo sistema nervoso autônomo simpático diretamente para a pele, onde ocorre vasoconstrição como resposta desse tônus, a fim de evitar maior perda de calor por irradiação e condução (a pele fica fria e pálida);
- b) Também de imediato ocorre inibição do simpático colinérgico para a pele, cessando totalmente a sudorese, o que bloqueia a perda de calor por evaporação;

- c) Ocorre estímulo do centro do tiritar, que se inicia, resultando uma produção calórica endógena aumentada (gera calor, mas não perde para o meio);
- d) Aumentam os níveis de adrenalina e noradrenalina com conseqüente aumento do metabolismo (ganho de calor endógeno); a compensação com interferência de tireoxina e triiodotironina só ocorre após alguns dias;
- e) Como resultado de tudo reduz-se a perda calórica normal e aumenta-se a produção calórica até que a temperatura real seja igual à ideal.

Entretanto, pelas reações percebidas pelo organismo, começa-se a explicar o porquê da perda da destreza manual (relacionada ao tato apurado) determinada pela movimentação precisa de pequenos músculos das mãos e flexibilidade das articulações.

A temperatura das mãos também prejudica o tato, movimento das articulações e o tiritar em muito o movimento preciso dos músculos. A toda vez que a temperatura reduz-se abaixo de 15 °C ocorre freqüentemente à interrupção do trabalho para reaquecimento das mãos proporcionando perda da produtividade e aumento da taxa de acidentes. Os trabalhadores ainda estão sujeitos a condições de temperatura que cobram deles direitos físicos e emocionais. (GALLOIS, 2002)

Ainda segundo GALLOIS (2002) o corpo sente-se confortável numa faixa bem estreita de temperatura. A temperatura média de conforto em descanso é 23°C com 45 % de umidade. Uma vez que o corpo gera diferentes quantidades de calor para variadas tarefas, calcularam-se temperaturas confortáveis para diferentes níveis de atividade. Em virtude de a atividade corporal gerar calor, temperaturas mais baixas são preferidas para trabalho mais ativo. A quantidade de água e o movimento do ar também desempenham papel no conforto do corpo, pois afetam a taxa em que este perde o calor.

De acordo com GALLOIS (2002), as artrites são epidemiologicamente citadas nas bibliografias e levantamentos de casos quando da exposição ao frio, com atividade acentuada ao nível das articulações. Estas podem gerar agravamento de doenças vasculares periféricas pré-existentes. O enregelamento que tem o seu exemplo mais conhecido como “pé de trincheira”

é o resultado de lesão no local do tecido, geralmente na pele e nos músculos das mãos e dos pés. As mãos e os pés são afetados porque o corpo os mantém frios a fim de poupar calor para o resto do organismo. Eles realmente congelam-se com a formação de cristais de gelo nos tecidos, danificando sua estrutura anatômica e fisiológica.

Os pequenos vasos sangüíneos apresentam a maior probabilidade de serem prejudicados porquanto são bloqueados com fragmentos teciduais, tornando-se então inúteis à circulação. O enregelamento é freqüentemente irreversível, e a amputação é, às vezes, o único remédio. Se o pé ou a mão não for gravemente prejudicado, poderá ser curado, mas com os sintomas crônicos que ficam presentes em qualquer clima, os membros poderão transpirar excessivamente, ou ficarem doloridos, entorpecidos, e terem a coloração anormal. Poderá haver dores nas articulações mesmo anos depois da lesão. (GALLOIS, 2002)

Todos estes sintomas pioram em temperaturas frias. Pessoas que tenham sofrido da doença do pé imerso (longas exposições na água) ficam mais sensíveis, depois de curadas, à exposição ao frio. Outras complicações periféricas dão conta pelas ulcerações, com surgimento de feridas, bolhas, rachaduras e necrose dos tecidos.

Convém ressaltar que devido à variação biológica entre as pessoas é impossível que todos os ocupantes do ambiente se sintam confortáveis termicamente, como considera GALLOIS (2002). Porém, é possível, se especificar ambientes que sejam aceitáveis termicamente, ou seja, satisfaçam à maioria de seus ocupantes e assim busca-se criar condições de conforto para o grupo, ou seja, condições nas quais a maior percentagem do grupo esteja em conforto térmico.

## **2.12 Efeitos Nocivos do Frio no Corpo Humano**

As enfermidades mais freqüentes causadas pelo frio segundo ESTEVES (2003) são:

- a) Doenças de vias respiratórias superiores (gripes, amidalite, laringite, bronquite, broncopneumonias, etc.) são o resultado da exposição à

- alternância dos gradientes de temperatura, deixando as vias respiratórias esfriadas, com pouca resistência orgânica, o que favorece a patogênese dos vírus e bactérias;
- b) Doenças reumáticas ou agravamento quando pré-existent (dores articulares, edemas articulares, etc) dificultam os movimentos das articulações;
  - c) Doenças circulatórias (redução do fluxo sanguíneo, em especial nas extremidades): os pequenos vasos com constrição causada pelo frio prejudicam a circulação periférica;
  - d) Agravamento de enfermidades cardíacas: o coração pára de bater quando a temperatura corporal atinge 18°C negativos;
  - e) Lesões dos tecidos e pele ou necrose (frostbite): são bolhas, rachaduras e ulcerações causadas pelo frio;
  - f) Necrose das extremidades: é a morte patológica de grupo celular em contato com células vivas, também devido à exposição ao frio intenso;
  - g) Tonturas, desmaios e confusão mental: quando baixa a temperatura do corpo, baixa também a do cérebro, causando comportamentos estranhos, inclusive a queda da consciência e coma;
  - h) Perda de habilidade manual;
  - i) Cristalização de elementos sanguíneos.

### **2.13 Desconforto Térmico**

Condição ambiental desfavorável é um dos principais fatores etiológicos do mecanismo multicausal que estabelece a fadiga, ressaltando que se o ambiente não for adequado, o acúmulo dos efeitos fatigantes pode resultar em um quadro de fadiga crônica, predispondo o organismo a desenvolver patologias relacionadas a LER/DORT.

### **2.14 Relação entre Desconforto Térmico e Fadiga e LER/DORT**

Exposto às baixas temperaturas, o corpo perde calor, o que eventualmente implica na redução da temperatura corporal, a não ser que



alguns fatores atuam imediatamente, como o aumento do calor interno produzido pelo próprio metabolismo e a vasoconstrição e conseqüente diminuição da circulação periférica. Ou seja, uma quantidade reduzida para manter os níveis mínimos de funcionamento do organismo de fluxo sanguíneo, levada diretamente para os vasos sanguíneos localizados logo abaixo da epiderme.

CHEN *et al* (1991) em seu estudo com trabalhadores de ambientes frios observaram o desenvolvimento de lombalgia em 42,3% da amostra, a qual estava submetida a temperaturas entre -10°C a 25°C, e somente em 9,2% nos trabalhadores expostos a temperaturas consideradas ambientes, de 20°C a 30°C, chegando à conclusão que a exposição ao frio pode ser um co-fator no desenvolvimento de doenças crônicas osteomusculares relacionados ao trabalho.

A idéia é que a sensação de bem estar térmico está ligada ao trabalho que o sistema termorregulador humano tem que desenvolver para manter o equilíbrio térmico do corpo. Isso significa que, quanto maior for o esforço desse sistema para manter a temperatura interna do corpo, maior será a sensação de desconforto.

A taxa de metabolismo, característica da atividade física realizada refere-se à quantidade de calor produzida internamente pelo corpo. O isolamento térmico da vestimenta representa a barreira imposta pela roupa às trocas de calor com o meio; e a temperatura radiante média, umidade relativa, temperatura e a velocidade relativa do ar determinam as transferências de calor por radiação, evaporação e convecção.

Dessa forma, a primeira condição para se obter conforto térmico é que o corpo esteja em equilíbrio térmico, ou seja, a quantidade de calor ganho (metabolismo mais calor recebido do ambiente) deve ser igual à quantidade de calor cedido para o ambiente.

Essa condição é necessária, mas não suficiente para que haja conforto térmico. Isso pode ser explicado pela eficiência do sistema termorregulador, que consegue manter o equilíbrio térmico do organismo num amplo intervalo de combinações das variáveis pessoais e ambientais, embora o conforto térmico só ocorra num restrito intervalo dessas combinações.

Nos ambientes frios, a manutenção de posturas estáticas, mantidas por contração isométrica, gera compressão maior dos vasos sanguíneos, diminuindo a velocidade da circulação como um todo, incluindo o retorno venoso e a pré-carga, que por sua vez gera um aumento de frequência dos batimentos cardíacos para tentar uma compensação de força de ejeção de sangue, o que nem sempre acontece.

Assim, acelera-se a probabilidade de atingir a fadiga, pois o metabolismo muscular localizado fica desequilibrado pela falta de um aporte sanguíneo adequado, devido ao frio e a manutenção da postura estática, não efetuando as trocas e não suprimindo as necessidades fisiológicas de produção de energia, produzindo mais catabólitos e conseqüentemente acelerando o processo de fadiga e falência da produção muscular.

Esse processo de fadiga precoce associado a um ambiente desconfortável termicamente pelo frio e a impossibilidade de recuperação muscular pode gerar um processo de microtraumatização e lesões associadas na parte muscular, tendinosa, ligamentar ou articular, gerando lesões associadas a LER/DORT.

As únicas considerações sobre o frio estão contidas no artigo 253 da CLT (Consolidação das Leis do trabalho - Lei 6.514 de 22 de Dezembro de 1977) e no anexo nº 9 da norma regulamentadora NR-15 (Atividades e Operações Insalubres) aprovada pela Portaria 3.214 de 08 de junho de 1978.

Conforme o Art. 253:

*“Para os empregados que trabalham no interior das câmaras frigoríficas e para os que movimentam mercadorias do ambiente quente ou normal para o frio e vice-versa, depois de uma hora e quarenta minutos de trabalho contínuo, será assegurado, um período de vinte minutos de repouso, computado esse intervalo como o de trabalho efetivo.”*

Conforme o Anexo 9 da NR -15:

*“As atividades ou operações executadas no interior de câmaras frigoríficas, ou em locais que apresentem condições similares, que exponham os trabalhadores ao frio, sem a proteção adequada, serão considerados insalubres em decorrência de laudo de inspeção realizada no local de trabalho”.*

Analisando pelo enfoque situacional, poderia-se caracterizar que o Brasil muito raramente apresenta situações que exponham os trabalhadores a frio intensos.

## **2.15 Principais Normas e Métodos de Avaliação de Conforto e Estresse Térmicos**

As principais normas referentes aos estudos de conforto térmico foram elaboradas pela ISO - *Internacional Organization for Standardization*, e pela ASHRAE - *American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc.*, sendo que os dois conjuntos de normas possuem em comum o fato de que seus dizeres foram extraídos de estudos realizados em câmaras climatizadas, principalmente os de FANGER (1970). As principais normas encontram-se relacionadas abaixo:

- ISO 7730/2005 - Ambientes Térmicos Moderados – Determinação dos Índices PMV e PPD e Especificações das Condições para Conforto.
- ISO 10551/2001 - Ergonomia de Ambientes Térmicos - Verificação da Influência do Ambiente Térmico Usando Escalas Subjetivas de Julgamento.
- ISO 8996/2004 - Ergonomia - Determinação da Produção do Calor Metabólico.
- ASHRAE Standard 55-2004 - Ambientes Térmicos - Condições para a Ocupação Humana.
- ISO/TR 11079/2007 - Avaliação de ambientes frios - Determinação do isolamento requerido de vestimentas.
- ISO 7726/1998 - Instrumentos e métodos de medição de parâmetros ambientais;

Tais normas fundamentam os métodos de avaliação abaixo, *apud* LAMBERTS E XAVIER (2002).

## 2.16 Avaliação do Frio no Organismo Humano

Através da ISO 11079/93, sugere-se avaliar o estresse por frio, em termos de resfriamento geral do corpo e resfriamento local de específicas partes do corpo, mãos e face, por exemplo.

Para o resfriamento geral do corpo, apresenta-se um método analítico de avaliação e interpretação, baseado nas trocas de calor entre o corpo e o ambiente e o respectivo isolamento de vestimentas (IREQ) para manter o equilíbrio térmico. Para o resfriamento localizado, devem ser analisadas separadamente as exposições em ambientes internos e ambientes externos.

A avaliação do desconforto ou estresse por frio em ambientes internos pode ser feita adotando-se os mesmos critérios contidos na ISO 7730/2005 para ambientes moderados. Já a avaliação do efeito do estresse por frio em ambientes externos, deve ser feita através da determinação do resfriamento local devido ao vento, isto é, através do índice WCI, índice de resfriamento do vento, a respectiva temperatura de resfriamento,  $t_{ch}$ , e a temperatura mínima das mãos.

O índice WCI fora proposto para a avaliação da sensação psicofísica ao vento frio e inicialmente introduzido como índice referencial que também passou a ser adotado pela norma ISO 11079/2007.

## 2.17 IREQ – Índice de Isolamento Requerido de Roupas

IREQ é uma medida de estresse térmico, que leva em conta os efeitos combinados da produção interna de calor e as perdas para o ambiente. Quanto maior o poder de resfriamento do ambiente, maior é o valor do IREQ para uma determinada atividade. O estresse térmico, ou o IREQ, para um conjunto de condições ambientais é diminuído com o aumento da atividade metabólica, devido à demanda extra de dissipação do calor orgânico.

## 2.18 Critérios Fisiológicos em Exposições ao Frio

Resfriamento geral do corpo:

- ✓ Nível Mínimo: Caracterizado por vasoconstrição periférica e ausência de regulação pelo suor.
- ✓ Nível Neutro: Caracterizado pelo estado de neutralidade térmica do organismo.

O cálculo do  $IREQ_{min}$  sugere que o balanço térmico é mantido com o corpo “levemente resfriado” com relação às condições normais. Se a exposição começa das condições neutras, há um período de resfriamento inicial de 20 a 40 minutos, onde o calor armazenado na periferia do corpo, pele e extremidades sejam reduzidos. O equilíbrio térmico é então restabelecido para essas novas condições, com um débito de calor armazenado de 40 Watts h/m<sup>2</sup>. Neste novo nível o balanço térmico é mantido com uma temperatura da pele de 30 °C, sem presença de suor.

As trocas por evaporação nesse estado são feitas apenas por difusão ( $w=0,06$ ). Este estado do corpo coincide com uma sensação subjetiva de “levemente frio”, e é tolerado para exposições longas. O  $IREQ_{min}$  pode então ser considerado como o mais alto resfriamento aceitável do corpo para exposições prolongadas.

O  $IREQ_{neutro}$  representa o isolamento térmico suficiente de um corpo para manter a sua neutralidade térmica, sendo que o equilíbrio térmico está conservado em condições de temperatura normais. O  $IREQ_{neutro}$  representa um intervalo de resfriamento do corpo possível sem haver estresse térmico.

## **2.19 Resfriamento local**

O resfriamento local, causado por convecção, radiação ou perdas de calor por contato, não deveria resultar em temperaturas das mãos e da pele com valores inferiores a 15 °C e 24 °C, respectivamente.

## **2.20 Determinação do IREQ e Cálculo do Tempo Máximo de Exposição**

Quando o isolamento das vestimentas utilizadas é inferior ao IREQ determinado, é necessário se fixar o tempo máximo de exposição para prevenir

um resfriamento progressivo do corpo. Para a determinação do IREQ, é utilizada a equação 2-1:

$$IREQ = \frac{t_{skm} - t_{cl}}{M - W - E_{res} - C_{res} - E} \dots\dots\dots(2-1)$$

Onde:

**IREQ:** Isolamento requerido das vestimentas (m<sup>2</sup>. °C/W)

**t<sub>skm</sub>:** Temperatura média da pele (°C)

**t<sub>cl</sub>:** Temperatura média da superfície das vestimentas (°C)

**M:** Calor metabólico gerado pelo organismo (W/m<sup>2</sup>)

**W** Trabalho muscular realizado, ou eficiência mecânica, [W/m<sup>2</sup>]

**E<sub>res</sub>:** Troca de calor por evaporação da respiração (W/m<sup>2</sup>)

**C<sub>res</sub>:** Troca de calor por convecção da respiração (W/m<sup>2</sup>)

**E:** Troca de calor por evaporação do suor (W/m<sup>2</sup>)

Fonte: ISO 11079/2007

Certa redução no calor armazenado no organismo, Q, é aceitável durante a exposição de poucas horas, e esse valor pode ser utilizado para a determinação do limite de exposição, quando é conhecida a taxa de calor armazenada no organismo.

Depois da exposição, é necessário um TR - tempo de recuperação a fim de possibilitar o restabelecimento do balanço de calor normal para o corpo. Esse período é calculado da mesma maneira que o tempo de exposição máximo, apenas com a substituição das condições frias por condições amenas num local de recuperação.

## 2.21 Cálculo do Tempo Máximo de Exposição

O tempo máximo é assim determinado:

$$DLE = \frac{Q_{lim}}{S} \dots\dots\dots(2-2)$$

Onde:

$Q_{lim}$  = valor máximo de perda de calor admitida (tabelado)

$$S = M - W - C_{res} - E_{res} - E - R - C \dots\dots\dots(2-3)$$

$$t_{cl} = t_{sk} - I_{clr} (M - W - C_{res} - E_{res} - E - R - C) \dots\dots\dots(2-4)$$

Sendo que a equação 2-2 é resolvida a partir das equações 2-3 e 2-4, onde a respectiva  $t_{cl}$  é calculada iterativamente, de acordo com a ISO 11079/2007.

## 2.22 Resfriamento Localizado e Cálculo do WCI (*Wind Chill Index* – Sensação Térmica)

O resfriamento local de alguma parte do corpo, com ênfase às mãos, pés e cabeça, pode produzir desconforto, deterioração do desempenho manual e física e necrose por frio. Os efeitos desse resfriamento devem ser analisados separadamente para ambientes internos e externos. Citando COUTINHO (1998), o desconforto devido ao frio somente passa a ser importante quando a temperatura da pele, principalmente na frente cai abaixo de 17 °C.

Conforme SIPLE *apud* COUTINHO (1998) o índice WCI (*Wind Chill Index* – Sensação Térmica) foi proposto representando a quantidade de calor perdido por convecção e radiação pelo corpo, cuja pele é considerada nessas condições a 33 ° C. especialmente indicado para exposições ao frio em ambientes externos tendo como base o poder de resfriamento do vento. Este índice é definido na equação 2-5 conforme a ISO 11079/2007

$$WCI = (hc + h_r) \cdot (33 - t_a) = (1,16 (10,45 - v_a + (100 \cdot v_a)^{0,5})) \cdot (33 - t_a) \dots\dots\dots(2-5)$$

Resultando pela prática a temperatura de resfriamento pela equação 2-5 segundo a ISO 11079/2007:

$$t_{ch} = \frac{33 - WCI}{25,5} \dots\dots\dots (2-6)$$

Onde:

Tch: Tempo de Resfriamento

$v_a$  (velocidade do ar) é dado em m/s,

$t_a$  (temperatura do ar) é dada em graus Celsius,

$h_c$  e  $h_r$  representam os coeficientes de convecção e condução.

Dado ao fato que o índice foi definido por recipientes de água expostos ao frio, a precisão não pode ser absolutamente confiável quando aplicada ao homem. Por isso ele só deve ser aplicado para avaliar a sensação térmica de animais domésticos e o perigo de congelamento nas mãos e nas orelhas das pessoas de acordo com o que adverte COUTINHO (1998).

Os resultados obtidos representam sensações térmicas conforme a Tabela 2-1.

Tabela 2-1 Sensação térmica em função do WCI

WCI (W/m <sup>2</sup> )	SENSAÇÃO TÉRMICA
60	Quente
120	Morno
230	Conforto
460	Fresco
700	Quase frio
930	Frio
1200	Muito frio
1400	Severamente frio
1600	Congelamento da região exposta (em 1 hora)

Fonte: KONZ *apud* GALLOIS (2002)



O valor máximo de WCI admitido para evitar danos por congelamento localizado das regiões da pele expostas ao frio é de 1600 W/m<sup>2</sup> (MENDAZA, 2006).

### 2.23 Percentual de Deficiência de Isolamento

O percentual de deficiência de isolamento – % D.I., pode ser demonstrado pela fórmula a seguir:

$$\% DI = \frac{IREQ_{min} - Icl}{Icl} \dots\dots\dots (2-7)$$

Onde:

%D.I.= Percentual de deficiência de isolamento

IREQ<sub>min</sub> = Índice de isolamento requerido de vestimentas mínimo apresentado como o primeiro valor à esquerda do IREQ na tabela

Icl = Índice de isolamento básico de vestimentas encontrado

### 2.24 Verificação Prática de Ambientes Frios

Para a verificação das condições dos ambientes internos frios, todos os detalhes a seguir descritos devem ser considerados:

- a) Medição dos parâmetros ambientais de acordo com a ISO 7726 (1998) temperatura do ar, temperatura média radiante, umidade do ar e velocidade do ar;
- b) Determinação da taxa de calor metabólico de acordo com a ISO 8996;
- c) Determinação do isolamento térmico requerido, IREQ.
- d) Determinação do isolamento básico das vestimentas, Icl, de acordo com a ISO 9920 (2007);

e) Avaliação das condições de balanço térmico, tendo em vista a comparação do IREQ calculado e do isolamento das vestimentas resultante,  $I_{clr}$ :

I.  $I_{clr} < IREQ_{min}$ :

A roupa selecionada não fornece o isolamento térmico mínimo necessário. Há sério risco de hipotermia com a exposição continuada.

II.  $IREQ_{min} < I_{clr} < IREQ_{neutro}$ :

A vestimenta selecionada fornece suficiente isolamento térmico. As condições térmicas das pessoas são percebidas como “levemente frio” ou neutro.

III.  $I_{clr} > IREQ_{neutro}$ :

A vestimenta selecionada fornece mais isolamento térmico que o necessário. Há risco de superaquecimento.

f) Determinação de tempo de exposição máximo, DLE, e de tempo de recuperação mínimo, RT, os quais podem ser calculados tanto para altos riscos fisiológicos como para baixos riscos fisiológicos.

g) A qualquer nível de IREQ, deve ser dada devida atenção ao resfriamento das mãos, pés e face.

### **3. METODOLOGIA**

Segundo ANDRADE (2002), toda a pesquisa seja de laboratório ou de campo, deve ter o apoio e o respaldo de uma pesquisa bibliográfica preliminar, buscando-se a fundamentação teórica para tratar o tema e o problema da pesquisa. Norteados pela afirmação, a primeira parte do trabalho trata da elaboração do referencial teórico através de pesquisa, assim como também referenciam MARCONI e LAKATOS (2001): “Em publicações sobre o assunto em forma de livros, periódicos, revistas especializadas, publicações avulsas, imprensa escrita, internet e outras publicações de confiança do pesquisador”.

O estudo foi realizado com trabalhadores de empresas que utilizam câmaras frigoríficas para armazenamento ou estocagem de gêneros alimentícios como carne e seus derivados, localizadas na cidade de Curitiba e em sua região metropolitana, os quais sendo caracterizados como a população da pesquisa.

#### **3.1 Amostragem da Pesquisa**

O primeiro rol de empresas formado para a determinação da população de empresas com câmaras frigoríficas pertencentes a Curitiba e RM foi baseada em dados obtidos pela lista telefônica oficial da região do ano de 2006.

A escolha da amostra foi realizada com dados do SINDICARNE - Sindicato das Indústrias de Carne e Derivados do Estado do Paraná, FIEP – Federação das Indústrias do Estado do Paraná e ABERC – Associação Brasileira das Empresas de Refeições Coletivas. Os critérios utilizados para a escolha da população foram: pertencer à cidade de Curitiba ou RM, trabalhar com temperaturas abaixo de  $-10^{\circ}\text{C}$ , e que tenham seu cadastro atualizado em uma associação de classe.

A amostra de empresas participantes da pesquisa foi estabelecida considerando a amostragem de conveniência, ou seja, apenas as empresas que aceitaram ser questionadas fizeram parte da amostra (TRIOLA, 1999).

A restrição da localização limitada a Curitiba e RM é em função do fato que a pesquisa tem interesse inicial nesta localidade, mas pode se estender em trabalhos futuros a outras regiões, pois a metodologia assim a permite. A temperatura limitada a  $-10^{\circ}\text{C}$  restringe-se em função de que abaixo desta temperatura é possível identificar ocorrência de estresse térmico em trabalhadores submetidos a tal temperatura. O cadastro atualizado dá suporte ao acesso por condições de contato.

Para a determinação de um subconjunto finito da população, foram consideradas inicialmente as vinte empresas frigoríficas da RM da base de dados do SINDICARNE.

Após contato inicial por telefone, duas empresas dentre todas se dispuseram a participar da pesquisa preenchendo totalmente aos requisitos. Uma empresa preencheu parcialmente os requisitos, pois trabalha com temperatura de  $0^{\circ}\text{C}$  a  $-1^{\circ}\text{C}$ . Como também se dispôs a participar da pesquisa esta foi selecionada para controle da amostragem, através de um comparativo parcial entre as empresas com temperatura abaixo de  $-10^{\circ}\text{C}$  e uma referência com temperatura superior, uma vez que em várias faixas de baixa temperatura há possibilidade de ocorrência de estresse térmico.

Simultaneamente, foi analisado o cadastro da FIEP – Federação das Indústrias do Estado do Paraná - segundo os mesmos critérios de seleção, havendo dez empresas na sua base de dados, onde duas se dispuseram a participar e preencheram totalmente aos requisitos.

Da mesma forma na base de dados da ABERC – Associação Brasileira de Empresas de Refeições Coletivas, das três associadas, uma empresa atendeu a solicitação de participação na pesquisa e preencheu totalmente aos requisitos.

A amostra determinada de seis empresas de Curitiba e RM que trabalham com câmaras frigoríficas que se dispuseram a participar da pesquisa sendo que cinco preencheram totalmente os requisitos para seleção e uma preencheu parcialmente aos requisitos, sendo utilizados seus dados como comparativo entre todas é apresentada na Tabela 3.1-1.

Tabela 3.1-1 Número de empresas de Curitiba e RM para determinação da amostragem

Município	Número de empresas	Temperatura de Trabalho (°C)
Araucária	1	-15,5
Colombo	1	Zero a -1
Curitiba	1	-22,9
S. J. Pinhais	3	-18,6/ -11,6/ -11,3
Total	6	Zero a -22,9

Todas as seis empresas foram contatadas por telefone novamente para marcação de dia e hora para receberem a visita do pesquisador, a fim de que os funcionários pudessem responder ao questionário em forma de entrevista *in loco*.

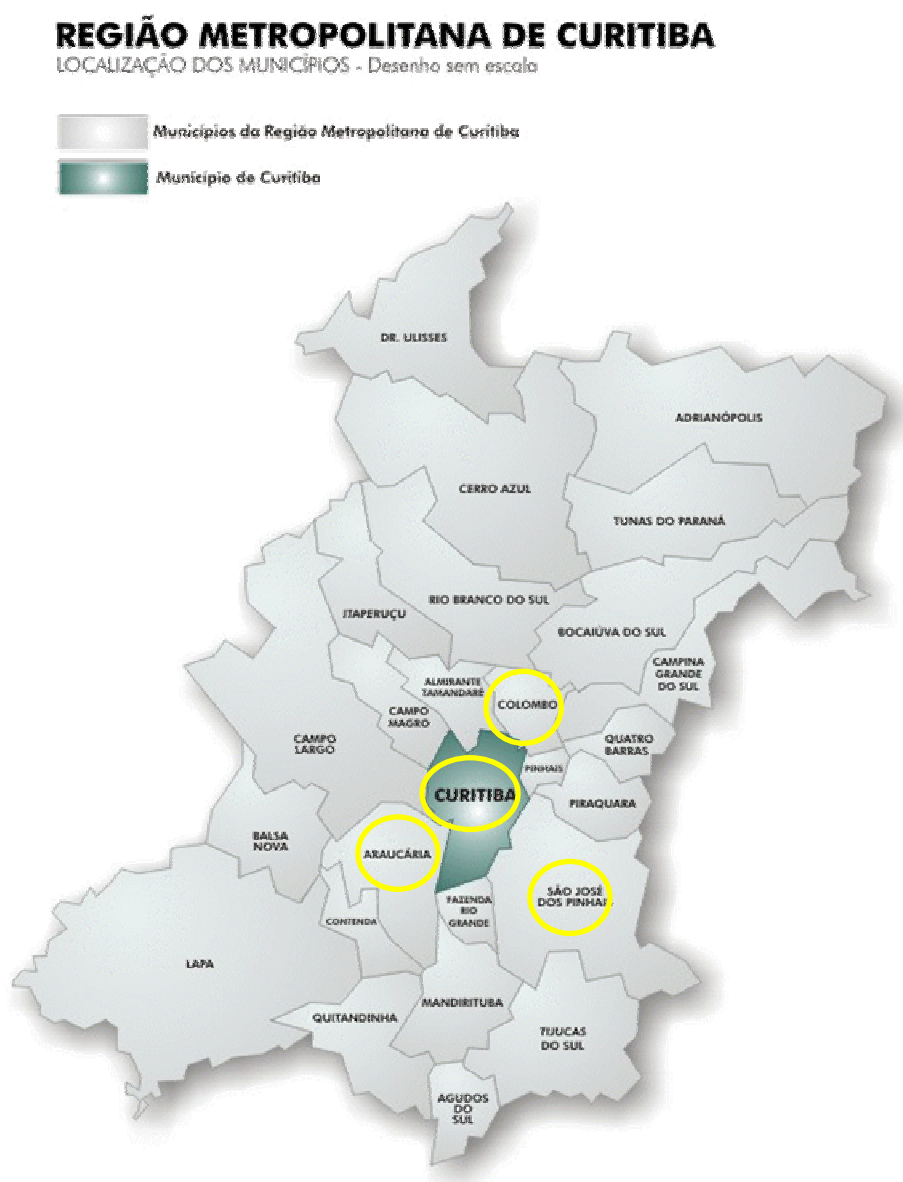


Figura 3.1-1 Trabalho dentro de câmara frigorífica

A Figura 3.1.-1 mostra um trabalhador usando as vestimentas de proteção em um trabalho de estocagem de alimentos congelados. A vestimenta em

questão é considerada Equipamento de Proteção Individual – EPI, e se repete em todas as empresas da amostra, variando em modelo e cor.

A Figura 3.1-2 apresenta os municípios de Curitiba e RM que tiveram empresas selecionadas para a pesquisa, o número de empresas selecionadas em cada município e as temperaturas médias de trabalho em cada uma das empresas.



Fonte: Site oficial da Prefeitura Municipal de Araucária.

Figura 3.1-2 Mapa de Curitiba e RM

Para se estabelecer o diagnóstico da incidência de doenças associadas a LER/DORT em trabalhadores de câmaras frigoríficas de Curitiba e RMC, foi elaborado um questionário conforme apresentado abaixo, contendo 34 questões que contemplam dados laborais da empresa, dados da atividade do objeto de pesquisa e dados Organizacionais.

### 3.2 O Questionário

Data \_\_\_/\_\_\_/2007

Funcionário nº: \_\_\_\_\_

Sexo: ( ) masculino ( ) feminino

Idade: \_\_\_\_\_ anos

Altura: \_\_\_\_\_ m

Peso: \_\_\_\_\_ kg

Grau de escolaridade:

- ( ) analfabeto
- ( ) primeiro grau incompleto
- ( ) primeiro grau completo
- ( ) segundo grau incompleto
- ( ) segundo grau completo
- ( ) terceiro grau incompleto
- ( ) terceiro grau completo
- ( ) pós-graduação

#### DADOS LABORAIS

1. Tempo de trabalho na atividade: \_\_\_\_\_ anos e \_\_\_\_\_ meses
2. Além da atividade que realiza atualmente, desenvolve alguma outra atividade depois da jornada de trabalho?  
( ) Sim ( ) Não

#### DADOS DA ATIVIDADE OBJETO DE PESQUISA

3. O trabalho é contínuo sem pausas de descanso?  
( ) Sim ( ) Não
4. Havendo pausas, quantas são? \_\_\_\_\_.
5. Considera suficiente a quantidade de pausas?  
( ) Sim ( ) Não
6. Existe revezamento de tarefas durante a jornada de trabalho?  
( ) Sim ( ) Não
7. Segundo seu critério, durante a realização do trabalho você sente sensação de:  
( ) Frio  
( ) Umidade  
( ) Vento:
8. Essa sensação de frio chega a incomodar?  
( ) Sim ( ) Não
9. Essa sensação de umidade chega a incomodar?  
( ) Sim ( ) Não

10. Essa sensação de vento chega a incomodar?  
( ) Sim ( ) Não
11. Em que parte do corpo sente frio:  
( ) Todo o corpo  
( ) Nas duas mãos  
( ) Na mão que realiza mais facilmente a atividade  
( ) Na outra mão
12. Quanto você sente frio seu corpo treme?  
( ) Sim ( ) Não
13. Se sua resposta anterior for positiva, quando você está tremendo é dificultada a realização da atividade?  
( ) Sim ( ) Não
14. Durante a atividade você sente dor em alguma região do corpo?  
( ) Pescoço (coluna cervical)  
( ) Pescoço com irradiação para os membros superiores  
( ) Ombros  
( ) Cotovelo  
( ) Punho/Mãos
15. Você já teve dores articulares, musculares ou doença depois que começou a trabalhar em ambiente frio?  
( ) Sim ( ) Não
16. Qual ou doença?  
( ) Asma  
( ) Bronquite  
( ) Mais de um episódio de Gripe no ano  
( ) Artrite  
( ) Artrose  
( ) Alergias
17. Qual o período do dia que você apresenta estes sintomas com maior intensidade?  
( ) Início do dia de trabalho  
( ) No meio do dia de trabalho  
( ) No final do dia de trabalho  
( ) Durante todo o período de trabalho  
( ) Todo o dia, incluindo fora da atividade de trabalho
18. Em sua opinião, as condições do posto de trabalho pioram os sintomas?  
( ) Sim ( ) Não
19. Se sua resposta anterior for sim, quais fatores agravam os sintomas?  
( ) Ficar sempre em posição em pé  
( ) Ficar sempre em posição sentado  
( ) Dimensões do posto de trabalho  
( ) Organização do posto de trabalho  
( ) Clima ambiental  
( ) Níveis de ruído  
( ) Níveis de iluminação
20. Você já teve afastamento do trabalho por doença depois que começou a trabalhar em ambiente frio?



- ( ) Sim ( ) Não
21. Faz uso de EPI durante suas atividades?  
( ) Sim ( ) Não
22. Que tipo de equipamento de proteção individual você usa nas atividades dentro de ambientes frios?
- ( ) Luvas de malha
  - ( ) Luvas de borracha
  - ( ) Luvas de borracha com forro em malha
  - ( ) Botas de borracha cano alto com forro em malha ou similar
  - ( ) Botas de borracha cano alto
  - ( ) Colete
  - ( ) Jaqueta em material contra frio e umidade
  - ( ) Uniforme em tecido comum
  - ( ) Uniforme em material isolante contra frio e umidade
  - ( ) Capacete
  - ( ) Capacete com proteção para pescoço
  - ( ) Máscaras
  - ( ) Proteção para orelhas
23. Como você descreveria a maneira que está se sentindo nesse momento? **Tabela de percepção** (ISO 10551/95)
- ( ) Com muito calor
  - ( ) Com calor
  - ( ) Com um pouquinho de calor
  - ( ) Bem, nem com calor nem com frio.
  - ( ) Com um pouquinho de frio
  - ( ) Com frio
  - ( ) Com muito frio
24. Como você gostaria de estar se sentindo nesse momento? **Tabela de preferências térmicas** (ISO 10551/95)
- ( ) Bem mais quente
  - ( ) Mais quente
  - ( ) Um pouquinho mais quente
  - ( ) Assim mesmo, nem mais quente ou frio.
  - ( ) Um pouquinho mais frio
  - ( ) Mais frio
  - ( ) Bem mais frio
- DADOS ORGANIZACIONAIS**
25. A operação nas câmaras frigoríficas é feita por pessoal qualificado?  
( ) Sim ( ) Não
26. A empresa possui Procedimentos e Instruções de Trabalho na produção?  
( ) Sim ( ) Não
27. O controle de temperatura na câmara frigorífica é feito:
- ( ) manualmente
  - ( ) por termômetro
  - ( ) automatizado
28. Nº de funcionários da empresa que trabalham em câmaras frigoríficas \_\_\_\_\_
29. Você conhece os riscos ambientais da sua atividade?  
( ) Sim ( ) Não

30. Você realizou exame médico admissional?

( ) Sim ( ) Não

31. No exame foi detectada alguma doença?

( ) Asma

( ) Bronquite

( ) Mais de um episódio de Gripe no ano

( ) Artrite

( ) Artrose

( ) Alergias

32. Você passa por exames médicos periódicos?

( ) Sim ( ) Não

33. Conhece o que é LER/DORT?

( ) Sim ( ) Não

34. Marcar com **X** as peças de vestuário utilizadas pelo trabalhador no momento da entrevista

(Tabela conforme ISO 9920/95)

Roupas de baixo e Acessórios		Blusa leve fina, manga curta		Gravata	
Sapato com sola fina		Camiseta		Camisas e Blusas	
Sapato com sola grossa		Calças		Camisa de manga curta	
Botinas		Calça curta (bermuda)		Camisa manga longa tecido fino	
Meia soquete fina		Calça tecido fino		Camisa manga longa normal	
Meia soquete grossa		Calça jeans		Camisa de flanela ou moletom	
Meia até o joelho		Calça grossa, de lã ou flanela.		Blusa leve fina, manga longa	
Meia de nylon longa fina		Vestidos e Saias		Casacos e Suéteres	
Meia calça com pernas longas		Saia leve, de verão.		Colete sem mangas grosso	
Meia calça com pernas curtas		Saia pesada, de inverno.		Suéter manga longa fino	
Cueca		Vestido de verão, mangas curtas.		Suéter manga longa grosso	
Calcinha		Vestido de inverno, manga longa.		Jaqueta leve	
Soutien		Vestido completo, fechado.		Jaqueta/japona, normal	
Camiseta de baixo		Casacos e Suéteres		Paletó	
Camiseta de baixo manga longa		Colete sem mangas fino		Paletó de verão, blazer	

Houve alguma mudança de vestimentas entre um horário e outro? ( ) Sim ( ) Não. Qual?

O planejamento e aplicação do questionário supracitado foi tal que não permitisse dúvidas sobre seu conteúdo, bem como possibilitar condições eficazes de tabulação e análise de dados, assegurando aos pesquisados confidencialidade das informações, prevenção de influências indevidas e retorno do resultado final.

A elaboração do questionário foi baseada nas normas ISO 10551/2001 e ISO 9920/2007 e no questionário utilizado por ESTEVES (2003). Para o

diagnóstico da situação em questão, é considerado como universo as indústrias de armazenamento de alimentos e frigoríficos pertencentes a Curitiba e RM.

### **3.3 Características do Questionário**

Segundo WICZICK (2006), um levantamento de dados da situação de um determinado processo, ou empresa pode ser feito por várias técnicas, como entrevistas, pesquisa documental, observação pessoal e questionário. Para esse diagnóstico foram utilizadas todas essas ferramentas, sendo o questionário a técnica efetivamente creditada por ser imparcial e permitir registro das informações de maneira mais plausível (LABES, 1998).

A elaboração de um questionário contempla, de maneira geral, todas as abordagens básicas e fundamentais para busca de respostas satisfatórias e que tragam como consequência uma conclusão clara e definitiva sobre a questão estudada no momento de sua análise. A eficiência de um diagnóstico depende de como um questionário é preparado, aplicado e interpretado, ressaltando assim, a importância e o cuidado no planejamento do mesmo.

Segundo LABES (1998), um questionário tem uma aparente praticidade, mas é complexo em sua elaboração e limitações, como o processo que se torna irreversível após sua distribuição ao público, ou a taxa de retorno teórica em torno de 70%. É empregado de forma empírica, pois se fundamenta apenas na experiência do pesquisador detentor do assunto, excluindo qualquer teoria própria para ligar os resultados das experiências; atinge um público numeroso disperso geograficamente, é impessoal, frio e imparcial, e permite um maior número de detalhes de informações, mas possui obstáculos como a comprovação científica dos dados, em relação à fidedignidade da fonte.

As fases de elaboração de um questionário contemplam: planejamento, elaboração, testes preliminares, distribuição e coleta dos questionários, análise, tratamento estatístico e interpretação de dados. Um questionário deve ser tal, que permita em absoluto, uma correta interpretação das questões, preenchimento correto e imparcial, retorno maciço e a possibilidade de fácil tabulação e análise.

O emprego de questionários se justifica nos casos de necessidade de registro de informações, mensuração de dados, dispersão geográfica, amostra numerosa, desconhecimento de fatores qualitativos do problema, e grande número de variáveis.

O preenchimento do formulário durante as visitas foi manual e na presença do entrevistado, sendo que este estava dentro da câmara frigorífica na execução do trabalho. A opção usada para o questionário nesta pesquisa foi de questões fechadas, limitando a opção de respostas, facilitando o preenchimento do questionário e sua codificação e tabulação. Algumas questões permitiram mais de uma resposta.

O questionário foi limitado posteriormente na quantidade de perguntas para a tabulação dos dados. As respostas às questões que permitiam mais de uma resposta foram analisadas de forma complementar. As questões utilizadas para pontuação foram as de número 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, e 23. A questão nº 24 foi utilizada apenas para padronizar as respostas da pergunta nº 23, pois as mesmas fazem parte da ISO 10551/2001.

Nas perguntas 7, 8, 9, 10, 12, e 15, para cada resposta sim (afirmativa) foi computado o valor -1 segundo a norma ISO 1055/2001 e respostas não (negativa), o valor foi zero. Na pergunta 14 para cada resposta positivo em duas ou mais queixas, foi computado o valor -2, para cada resposta positivo em somente uma queixa, foi computado o valor -1 e na ausência de queixas, foi computado o valor zero. Na questão 11, na resposta positiva para todo o corpo, foi computado o valor -2, para resposta positiva de outra queixa menos todo o corpo, foi computado o valor -1 e na ausência de queixas, foi computado o valor zero. Essa pontuação serviu para a análise dos valores estabelecidos pela norma ISO 1055/2001 e as queixas apresentadas pelos trabalhadores para determinação do índice de insatisfação e desconforto térmico no trabalho.

As questões 17, 18 e 19 foram descartadas para fins de diagnóstico, pois se referem ao posto de trabalho o qual não tem influência significativa para a determinação de casos de dor ou LER/DORT, devido aos períodos reduzidos e não rotineiros de permanência dentro das câmaras frigoríficas, observado durante pesquisa *in loco*.

Como já foi descrito anteriormente, o IREQ é uma medida de estresse térmico, que leva em conta os efeitos combinados da produção interna de calor

e as perdas para o ambiente. Quanto maior o poder de resfriamento do ambiente, maior é o valor do IREQ para uma determinada atividade. O IREQ é fundamental para a determinação do índice percentual de deficiência de isolamento das vestimentas

Para o cálculo do IREQ, do tempo máximo de exposição e do tempo mínimo de recuperação requerida, em cada empresa pesquisada, é necessária a coleta de seis parâmetros, sendo quatro ambientais: temperatura ambiente do ar, umidade relativa do ar através do aparelho HOBO, que ficou instalado a 1,10m de altura por 48h dentro das câmaras frigoríficas; temperatura radiante média e velocidade relativa do vento; e dois parâmetros pessoais: taxa metabólica produzida e trabalho muscular realizado. Posteriormente os dados foram transferidos para os programas: *BoxCar Pro 4*, software IREQ 2002 Versão 3.1 a, e *analysis CST*.

Por não haver em nenhuma câmara estudada uma fonte de vento para caracterizar velocidade de ar forçada, a velocidade do ar foi considerada constante e igual a 0,4m/s por ser a mínima prevista pela ISO 11079/2007 devida à própria movimentação de membros do indivíduo, e o índice de isolamento de vestimentas que foi determinado pela ISO 7730/2005 através de dados obtidos pelo questionário.

O valor da taxa metabólica utilizado foi de 150 w/m<sup>2</sup>, considerando-se atividade industrial moderada, com movimentação e operação de máquinas leves, conforme ASHRAE 55 (2004) devido à atividade não estar descrita na norma ISO 8996/2004. A velocidade de movimento adicional dos trabalhadores foi considerada zero por realizarem o trabalho sem deslocamento sensível.

Após a determinação dos dados, os mesmos foram inseridos no software IREQ2002 versão 3.1a, (<<http://www.niwl.se/tema/klimat/ireq2002alfa.htm>>) conforme apresentado no ANEXO A.

Para determinação do Icl - índice de isolamento de vestimentas utilizadas dentro das câmaras - foram utilizados dados obtidos pelo questionário quanto ao número e o tipo das peças de roupa que estavam sendo vestidas pelos trabalhadores na hora da entrevista e a análise dos dados foi realizada no software *analysis CST*. (<http://www.labeeee.ufsc.br/software/analysisCst.html>).

O software Excel será utilizado para determinação das médias de temperatura e umidade, e na seqüência para realização do histograma de

determinação da classificação das empresas quanto ao conforto térmico referido pelos trabalhadores.

As informações obtidas na compilação do questionário e os resultados das medições *in loco* pelo HOBO permitem a discussão e análise dos dados que caracterizam este trabalho.

Com estes índices estabelecidos, pode-se verificar a eficiência de isolamento térmico para os trabalhadores e se esta eficiência está relacionada à incidência de doenças associadas a LER/DORT.



Figura 3.3-1 Aparelho HOBO utilizado para medições

A Figura 3.3-1 evidencia o aparelho HOBO utilizado para as medições *in loco* para registro das temperaturas e umidade relativa no interior das câmaras frigoríficas.

## 4. RESULTADOS

### 4.1 Perfil Geral das Empresas

A seguir serão apresentados os resultados dos questionários e entrevistas realizadas aos funcionários das indústrias participantes desta pesquisa. Foram entrevistados 30 funcionários de câmaras frigoríficas em seis 6 empresas. Para melhor exposição, essas empresas serão aqui denominadas de A, B, C, D, E e F, não levando em consideração sua atividade principal, e garantindo o sigilo às mesmas. Na empresa A, foram entrevistados seis funcionários; na empresa B, quatro; na empresa C, seis; na empresa D, sete; na empresa E, quatro e na empresa F, três. A média de tempo de trabalho dos funcionários na atividade foi de 3 anos e 1 mês, sendo que 93,34% da amostra não realizam outra atividade remunerada fora do horário normal de trabalho enquanto 6,66% o fazem em atividades diversas não descritas pelos mesmos, como mostra a Figura 4.1-1.

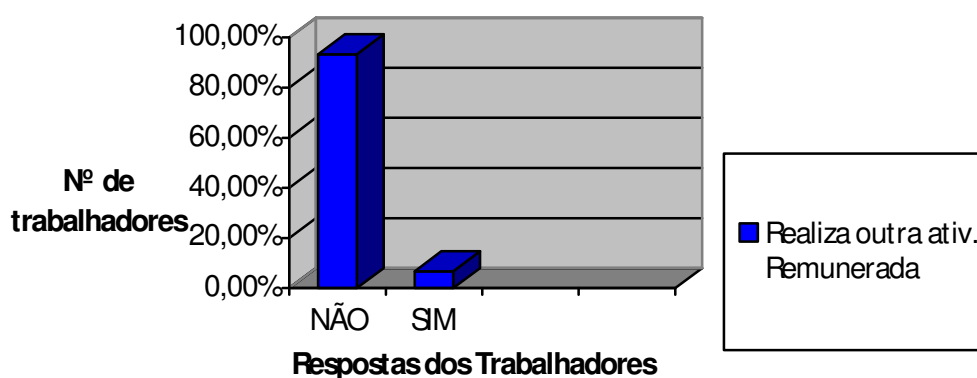


Figura 4.1-1 Classificação quanto a porcentagem de funcionários que realizam outra atividade remunerada fora do trabalho em baixa temperatura.

Em 100% das empresas há pausa para descanso, sendo que em 1 empresa há três pausas (empresa E), em 3 empresas há duas pausas (Empresas A, B e D) e em 2 empresas há uma pausa (Empresas C e F), evidenciado na Figura 4.1-2.

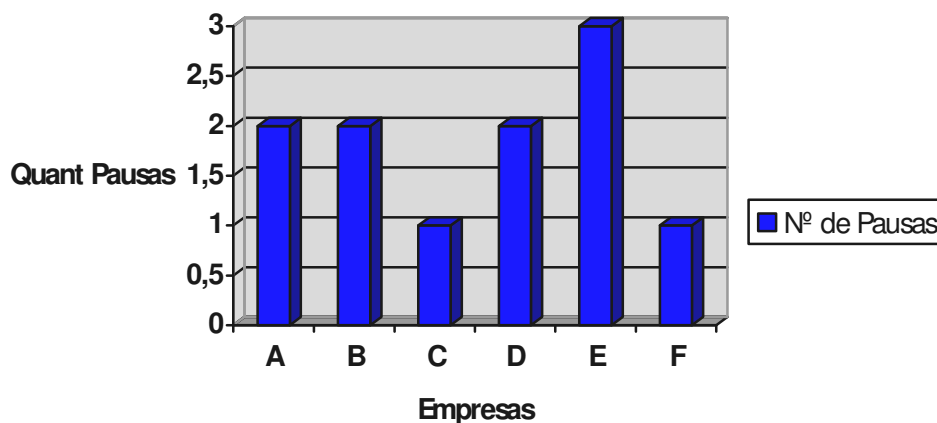


Figura 4.1-2 Classificação quanto ao número de pausas no trabalho em cada empresa

Apenas um funcionário (3,33%) respondeu que acha o número de pausas insuficiente, e foi de uma empresa que tem duas pausas (Empresa A) durante sua jornada de trabalho. Os demais vinte e nove funcionários (96,34%) responderam que consideram o número de pausas suficiente, inclusive nas empresas que trabalham com uma pausa, conforme Figura 4.1-3.

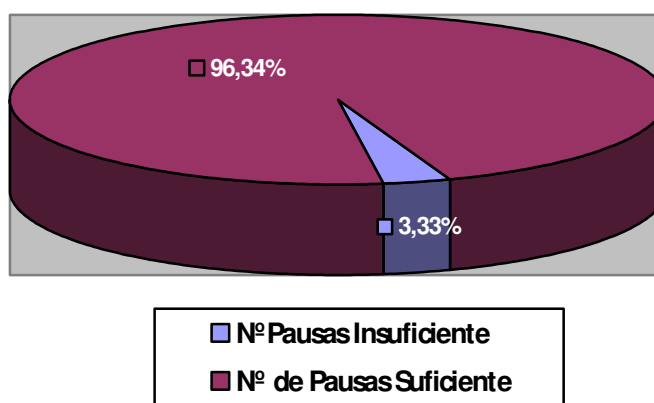




Figura 4.1-3 Classificação da opinião dos funcionários quanto à suficiência do número de pausas durante o trabalho.

As empresas foram questionadas e classificadas em diversos fatores para a determinação do diagnóstico final. Assim, em seguida, demonstram-se estas classificações.

## 4.2 Classificação Geral das Empresas Quanto à Faixa Etária e o Sexo

A Figura 4.2-1 apresenta 90% de funcionários do sexo masculino (27) e 10% de funcionários do sexo feminino (03) e a distribuição por faixa etária. Foram encontrados 3,33% dos funcionários com menos de 20 anos, 46,66% dos funcionários entre 21 e 30 anos; 43,33%, entre 31 e 40 anos; 3,33% entre 41 e 50 anos e 3,33% com mais de 51 anos. A média de idade dos funcionários é de 31 anos.

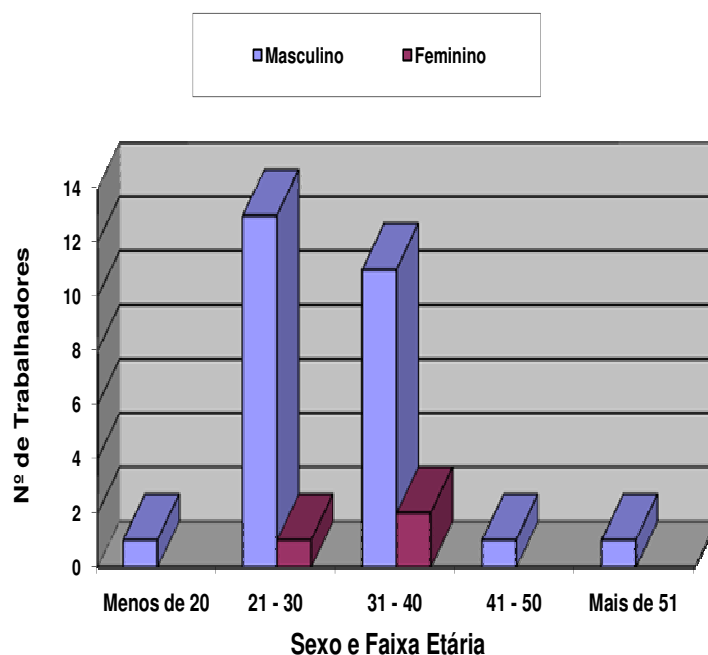


Figura 4.2-1 Classificação quanto ao sexo e faixa etária

### 4.3 Classificação Geral das Empresas quanto ao Grau de Escolaridade

Na Figura 4.3-1 a seguir, aparece a classificação geral das empresas quanto ao grau de escolaridade dos funcionários.

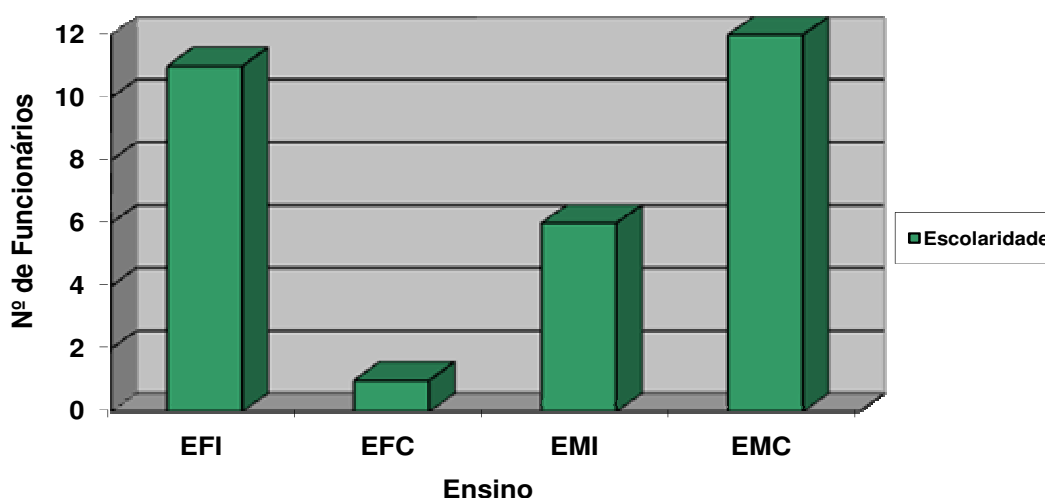


Figura 4.3-1 Classificação quanto à escolaridade

Legenda:

**EFI:** Ensino Fundamental Incompleto

**EFC:** Ensino Fundamental Completo

**EMI:** Ensino Médio Incompleto

**EMC:** Ensino Médio Completo

Observando a Figura 4.3-1, pode-se observar que 36,66% dos funcionários possuem o ensino fundamental incompleto, 3,33% dos funcionários possui o ensino fundamental completo, 20% dos funcionários possuem o ensino médio incompleto e 40% dos funcionários possuem o ensino médio completo.

Conforme o estudo de PEREIRA (2001), a prevalência de LER/DORT se dá primeiramente na faixa etária de 26 a 35 anos e 36 a 45 anos em segundo lugar, ou seja, no meio da fase produtiva. Essas duas faixas etárias foram as mais encontradas no atual estudo

#### 4.4 Classificação geral quanto a localização de dor no trabalho no Frio

De acordo com as respostas obtidas no questionário, na pergunta número 14, que trata do local de dor em alguma região do corpo durante o trabalho no frio, 18 entrevistados responderam negativamente para dor e 12 responderam positivamente a dor, sendo que alguns deram mais de uma resposta, totalizando 18 queixas, como mostra a Figura 4.4-1.

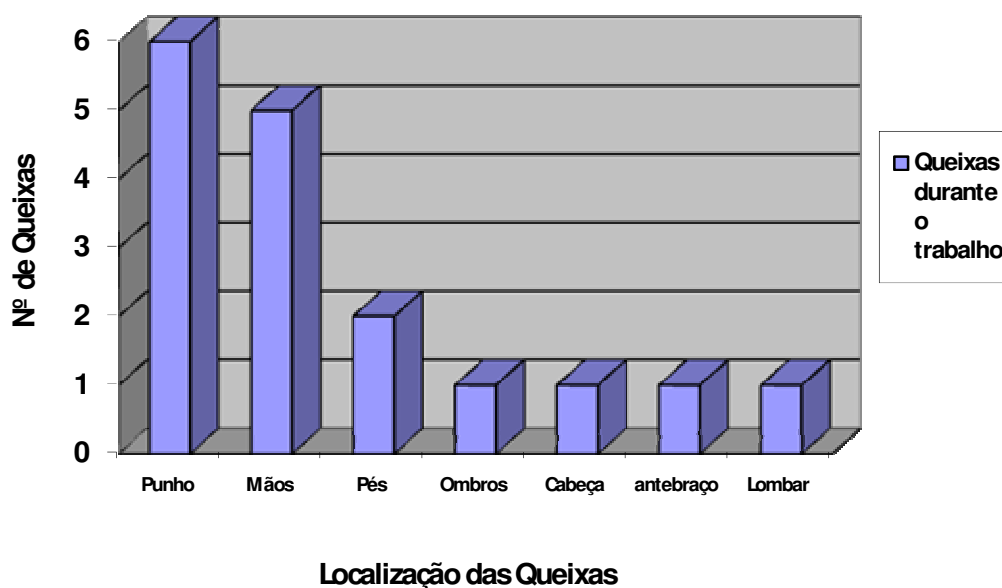


Figura 4.4-1 Queixas durante o trabalho

#### 4.5 Classificação Geral quanto a Afastamentos do Trabalho

Quanto aos afastamentos do trabalho, 9 trabalhadores (30%) foram afastados com causas diversas para os afastamentos. Sete destes afastamentos não eram provenientes do sistema músculo-esquelético, a saber: corte em mão (acidente de trabalho), pneumonia, tratamento odontológico, acidente automobilístico, licença maternidade, conjuntivite e amigdalite. Duas causas foram apontadas pelos funcionários: crise de lombalgia (dor em coluna lombar) por hérnia discal lombar e tendinite de punho como referências de causa músculo-esquelética.

Ressalta-se que, dentre todas as patologias referidas pelos trabalhadores como causa de afastamento do trabalho, a de tendinite de punho (segundo o Cadastro Internacional de Doenças – CID 10/2008) é a única encontrada que poderia ser classificada como patologia associada a LER/DORT, constante na lista de doenças relacionadas ao trabalho do Ministério da Saúde e do Ministério da Previdência Social.

Porém, conforme MAENO, SALERNO, ROSSI e FULLER (2006), o paciente tem LER/DORT apresentando determinadas formas clínicas característica, ou o paciente tem LER/DORT e concomitantemente tem outro quadro clínico com sintomas músculo-esqueléticos, além da realização das etapas de diagnóstico:

- a) História das queixas atuais
- b) Indagação sobre os diversos aparelhos
- c) Comportamentos e hábitos relevantes
- d) Antecedentes pessoais
- e) Antecedentes familiares
- f) Anamnese ocupacional
- g) Exame físico geral e específico
- h) Exames complementares e/ou avaliação especializada, se necessário
- i) Investigação do posto/ atividade de trabalho *in loco*, se necessário.

A Figura 4.5-1 apresenta os motivos de afastamento, que não representam em momento algum a incidência de doenças associadas à LER/DORT. Da mesma forma evidencia que os motivos de afastamento são variados e repetem-se em número, no caso uma ocorrência para cada motivo, não estabelecendo relação causal direta com uma única patologia, incluindo as que se referem a LER/DORT. Algumas causas foram externas ao trabalho (licença maternidade, tratamento odontológico e acidente automobilístico) e algumas referente a acidente no trabalho (corte em mão), e outras ainda a acontecimentos onde não se pode afirmar terem relação com o ambiente de trabalho (conjuntivite, hérnia discal, tendinite, amigdalite e pneumonia).

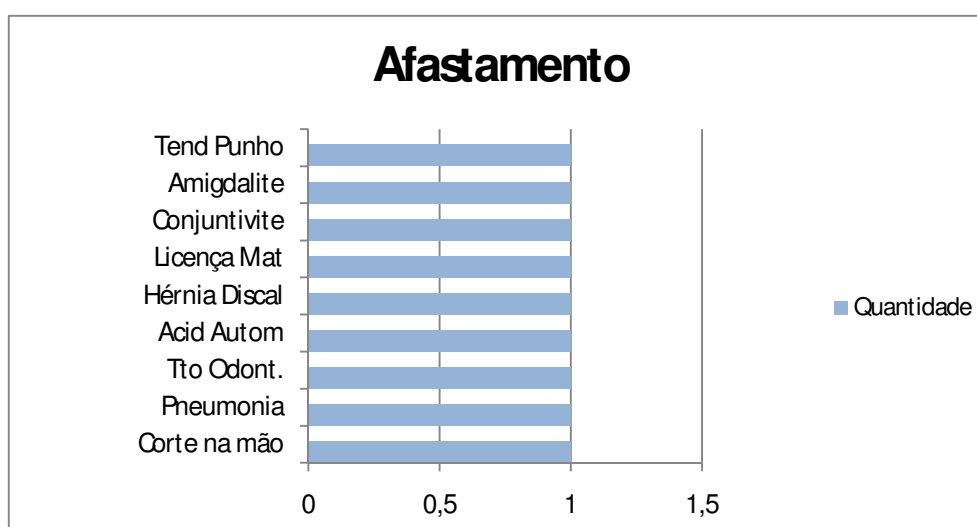
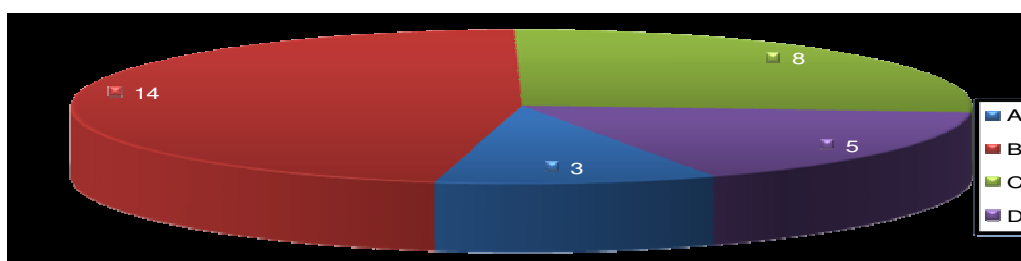


Figura 4.5-1 Quantidade e tipos de afastamento do trabalho

Nos dados organizacionais, 100% da amostra respondeu que as empresas possuem procedimentos e instruções de segurança do trabalho na produção, além de terem realizado exame médico admissional e exames periódicos. Dos total de funcionários entrevistados, 33,3% responderam não conhecerem os riscos ambientais da atividade e 20% dos funcionários responderam ter conhecimento sobre o que são LER/DORT.

#### 4.6 Classificação Geral das Empresas quanto a Percepção Térmica dos Trabalhadores

O frio é apresentado como fator inerente ao trabalho, sendo impossível sua dissociação, gerando queixas por parte dos trabalhadores não só referente ao desconforto e estresse térmico, mas também no que diz respeito a dores articulares em determinadas partes do corpo. Na Figura 4.6-1 a seguir é apresentado o número de trabalhadores e as respostas referentes à suas sensações de conforto térmico.



**A (CONFORTÁVEL) =3**

**B (POUCO DESCONFORTÁVEL) =14**

**C (DESCONFORTÁVEL) =8**

**D (MUITO DESCONFORTÁVEL) =5**

Figura 4.6-1 Classificação da percepção térmica dos trabalhadores

Na Figura 4.6-1 verifica-se a prevalência do índice B que se refere aos trabalhadores que se sentiam pouco desconfortáveis no momento da entrevista realizada durante a atividade de trabalho, seguido pelo índice C que se refere à sensação de desconforto e, em seguida, o índice D, de muito desconforto. Verifica-se que os itens C e D representam 13 trabalhadores em situação de desconforto representando 43,33 % mesmo com as vestimentas próprias para proteção. Este parâmetro é significativo, pois demonstra que as vestimentas não cumprem sua função eficientemente, haja vista que os trabalhadores têm a

sensação de frio, vento ou umidade percebida e causadora de desconforto ainda que com o uso das mesmas. Ressalta-se ainda que três trabalhadores, ou seja, 10 % da amostra sentiam-se confortáveis.

#### 4.7 Determinação do Índice Requerido de Vestimentas

Para a determinação do IREQ, foram coletados parâmetros ambientais e pessoais conforme ISO 11079/2007, descritos no capítulo 3.

Tabela 4.7-1 Valores de temperatura ambiente do ar e umidade relativa do ambiente

<b>Empresa</b>	Temperatura Média	Umidade Relativa
<b>A</b>	-18,62	70,74
<b>B</b>	0,21	84,71
<b>C</b>	-22,86	70,36
<b>D</b>	-15,46	75,54
<b>E</b>	-11,61	77,93
<b>F</b>	-11,30	78,37

A Tabela 4.7-1 foi obtida com os resultados médios das temperaturas e umidade encontradas num espaço de uma jornada de trabalho de oito horas, utilizando o equipamento de medição HOBO, mostrado anteriormente. Para efeitos de cálculo do IREQ, a temperatura radiante média foi considerada igual à temperatura ambiente média pelo fato de não haver no interior das câmaras frigoríficas uma fonte de radiação térmica.

#### 4.8 Classificação dos Trabalhadores Conforme os Índices de Isolamento Requerido das Vestimentas (IREQ), Isolamento Básico das Vestimentas (Icl) e Tempo Limite de Exposição (DLE)

A seguir apresenta-se a Tabela 4.8-1 com o resultado da aplicação dos dados coletados pelo HOBO no software IREQ2002 versão 3.1a com a determinação do  $IREQ_{\min}$  e índice de isolamento requerido para a manutenção do  $IREQ_{\text{neutro}}$ . A determinação do Icl foi obtida com aplicação de dados coletados nas entrevistas de acordo com a norma 10551 aplicados no software *analysis CST*.

Tabela 4.8-1 IREQ, Icl e Icl recomendado encontrado nos trabalhadores durante a entrevista

Trab.	Icl	IREQ	Icl Recom.	Trab.	Icl	IREQ	Icl Recom.
A1	1,01	2,0/2,3	2,2/2,5	C6	1,19	2,2/2,5	2,4/2,8
A2	1,01	2,0/2,3	2,2/2,5	D1	1,1	1,8/2,2	2,0/2,4
A3	1,01	2,0/2,3	2,2/2,5	D2	1,09	1,8/2,2	2,0/2,4
A4	1,09	2,0/2,3	2,2/2,5	D3	1,19	1,8/2,2	2,0/2,4
A5	1,07	2,0/2,3	2,2/2,5	D4	1,53	1,8/2,2	2,0/2,4
A6	1,08	2,0/2,3	2,2/2,5	D5	1,87	1,8/2,2	2,0/2,4
B1	1,53	0,9/1,2	1,0/1,4	D6	1,28	1,8/2,2	2,0/2,4
B2	1,09	0,9/1,2	1,0/1,4	D7	1,52	1,8/2,2	2,0/2,4
B3	1,34	0,9/1,2	1,0/1,4	E1	1,38	1,6/1,9	1,8/2,2
B4	1,32	0,9/1,2	1,0/1,4	E2	1,12	1,6/1,9	1,8/2,2
C1	1,56	2,2/2,5	2,4/2,8	E3	0,95	1,6/1,9	1,8/2,2
C2	1,39	2,2/2,5	2,4/2,8	E4	0,95	1,6/1,9	1,8/2,2
C3	1,78	2,2/2,5	2,4/2,8	F1	1,19	1,6/1,9	1,8/2,1
C4	1,63	2,2/2,5	2,4/2,8	F2	1,17	1,6/1,9	1,8/2,1
C5	1,87	2,2/2,5	2,4/2,8	F3	1,19	1,6/1,9	1,8/2,1



Com base na Equação 2-7, apresenta-se a seguir a Tabela 4.8-2 onde são demonstradas as porcentagens de deficiência de isolamento térmico de cada trabalhador entrevistado.

Tabela 4.8-2 Deficiência de isolamento térmico

<b>Trabalhador</b>	<b>% D.I</b>	<b>Trabalhador</b>	<b>% D.I</b>
<b>A1</b>	98%	<b>C6</b>	84%
<b>A2</b>	98%	<b>D1</b>	63%
<b>A3</b>	98%	<b>D2</b>	65%
<b>A4</b>	83%	<b>D3</b>	51%
<b>A5</b>	86%	<b>D4</b>	17%
<b>A6</b>	85%	<b>D5</b>	-3,70%
<b>B1</b>	-41%	<b>D6</b>	40%
<b>B2</b>	-17%	<b>D7</b>	18%
<b>B3</b>	-32%	<b>E1</b>	15%
<b>B4</b>	-32%	<b>E2</b>	42%
<b>C1</b>	41%	<b>E3</b>	68%
<b>C2</b>	58%	<b>E4</b>	68%
<b>C3</b>	23%	<b>F1</b>	34%
<b>C4</b>	34%	<b>F2</b>	36%
<b>C5</b>	17%	<b>F3</b>	34%

Para melhor comparação, salienta-se que o índice de deficiência de isolamento deve ficar no valor zero, indicando que não há deficiência nem super isolamento, garantindo conforto térmico.

A empresa B foi a que obteve os melhores índices com valores negativos representando a eficiência da vestimenta, porém, foi a que teve a maior temperatura média no interior da câmara frigorífica dentre todas as empresas pertencentes ao presente estudo com média de 0,21° C.

A empresa A, ao contrário, apresentou os maiores índices de deficiência de isolamento térmico das vestimentas, com -18,6°C.

A empresa D teve temperatura média de -15,4°C e um de seus trabalhadores apresentou vestes sem índice de deficiência de isolamento térmico.

A empresa C teve a menor temperatura com média de -22,8°C e índices de deficiência variando entre 17% e 84%, o que pode ser resultado de diversos

fatores como qualidade do tecido isolante até o número de peças de roupas utilizadas pelos trabalhadores.

As empresas E e F apresentaram temperaturas médias similares,  $-11,6^{\circ}\text{C}$ , e  $-11,3^{\circ}\text{C}$ , respectivamente, entretanto a empresa F apresentou índices de deficiência de isolamento térmico de suas vestimentas mais uniforme, o que pode indicar uma maior qualidade nas roupas ou padronização na quantidade de peças de roupas.



Figura 4.8-1 Trabalhador no interior de câmara frigorífica

A Figura 4.8-1 mostra um trabalhador da empresa C em seu posto de trabalho dentro de uma câmara frigorífica a  $-25^{\circ}\text{C}$ , com as vestimentas recomendadas para isolamento térmico durante a atividade dentro da jornada de trabalho. Nesta atividade de carregamento de paletes e seu armazenamento pode ser considerada a mais crítica dentre as observadas por exigir maior tempo de permanência no interior da câmara.

A empresa C foi a que demonstrou maior preocupação com a proteção individual de seus funcionários e onde foram encontrados os índices Icl maiores dentre as pesquisadas, e também onde não foram registrados queixas de dores em membros superiores pelos trabalhadores.

#### 4.9 Comparação Entre Queixas em Segmentos de Membros Superiores e Porcentagem de Deficiência de Isolamento

Conforme refere SILVERSTEIN (1985) *apud* (MAENO, SALERNO, ROSSI, FULLER, 2006) pode haver maior prevalência de tendinites de mãos e punhos em trabalhadores industriais submetidos à alta repetitividade e força, à alta força e baixa repetitividade ou à baixa força e alta repetitividade, características observadas durante o trabalho em câmaras frigoríficas que prevaleceram nas referências de dor entre os trabalhadores entrevistados.

No punho, foram 6 funcionários que referiram queixa, correspondendo com a respectiva Tabela 4.9-1 de deficiência de isolamento - %DI.

Tabela 4.9-1 Número de trabalhadores que apresentaram queixas de dores em punho e %D.I.

<b>Trabalhador</b>	<b>%DI</b>
<b>A3</b>	<b>98%</b>
<b>A5</b>	<b>86%</b>
<b>B3</b>	<b>-32%</b>
<b>D6</b>	<b>40%</b>
<b>E4</b>	<b>68%</b>
<b>F3</b>	<b>34%</b>
<b>Média</b>	<b>49%</b>

Nas mãos, foram 5 funcionários que referiram queixa, conforme Tabela 4.9-2 de deficiência de isolamento - %DI.

Tabela 4.9-2 – Número de trabalhadores que apresentaram queixas de dores em mãos e %D.I.

<b>Trabalhador</b>	<b>%DI</b>
<b>A3</b>	<b>98%</b>
<b>A5</b>	<b>86%</b>
<b>B3</b>	<b>-32%</b>
<b>D6</b>	<b>40%</b>
<b>E4</b>	<b>68%</b>
<b>Média</b>	<b>52%</b>

No antebraço, 1 funcionário referiu queixa, conforme Tabela 4.9-3 de deficiência de isolamento - %DI.

Tabela 4.9-3 – Número de trabalhadores que apresentaram queixas de dores em antebraço e %D.I.

<b>Trabalhador</b>	<b>%DI</b>
<b>E3</b>	<b>68%</b>

No ombro, 1 funcionário referiu queixa, conforme Tabela 4.9-4 de deficiência de isolamento - %DI.

Tabela 4.9-4 Número de trabalhadores que apresentaram queixas de dores em ombro e %D.I.

<b>Trabalhador</b>	<b>%DI</b>
<b>A4</b>	<b>83%</b>

#### 4.10 Deficiências no Isolamento Térmico de Vestimentas em Função das Queixas de Dores em Membros Superiores

Para o presente estudo, foram considerados os segmentos dos membros superiores, quais sejam: mãos, punhos, antebraço e ombro. Salienta-se que alguns indivíduos apresentaram queixas em outros segmentos como cabeça, coluna lombar, pés e dor em ossos, aqui desconsiderados por não se tratarem do objeto de estudo desta pesquisa. O resultado do levantamento das queixas em membros superiores foi de 8 indivíduos (26,66%) de um total de 30 entrevistados, ressaltando que alguns trabalhadores referiram mais de uma queixa, o que acabou somando 13 queixas. Somente 1 indivíduo não apresentou deficiência no índice de isolamento de vestimentas. A Comparação entre deficiência de isolamento térmico de vestimentas em função das queixas é apresentada na Figura 4.10-1 a seguir:

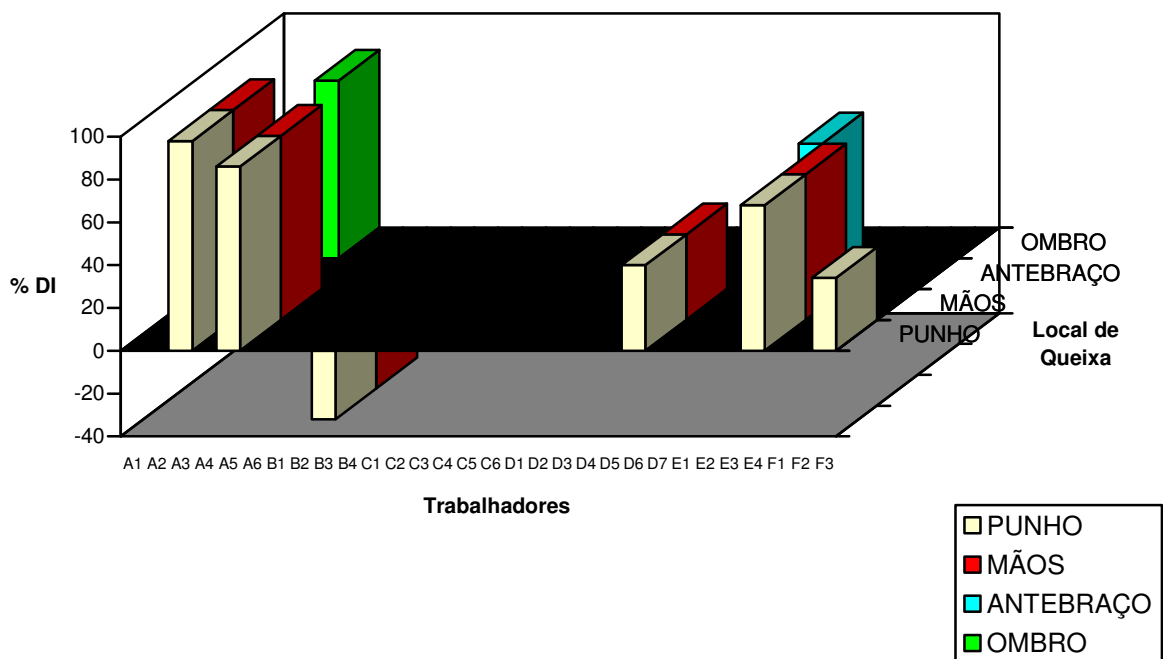


Figura 4.10-1 Comparação entre %DI e queixas dos trabalhadores

Na Figura 4.10-1, pode-se verificar que os índices de deficiência para queixas nas mãos foram variados, observando-se que 1 trabalhador que não usava luvas apresentou queixa em punho. Todos os outros usavam luva de borracha ou de malha.

Os trabalhadores que referiram dor em ombro e antebraço (A4 e E3) tinham índice de deficiência de isolamento das vestimentas de 83 e 68%, respectivamente, e em ambos os casos o  $IREQ_{min}$  ficava abaixo do  $IREQ_{neutro}$ .

O trabalhador que não apresentou deficiência térmica, mas referiu dor nas mãos e no punho, tinha na época 10 dias de trabalho efetivo, o que pode indicar a falta de adaptação do organismo à baixa temperatura, sendo que na empresa onde trabalha, foram detectadas as temperaturas mais altas (média de  $0,21^{\circ}C$ ).

De acordo com os resultados obtidos, determina-se o diagnóstico de que as queixas de dores em membros superiores podem estar relacionadas ao índice de deficiência de isolamento das vestimentas, pois 82% dos trabalhadores queixosos também apresentaram deficiência de isolamento, variando de 17% a 98%, sendo que em um caso a roupa do trabalhador não apresentava deficiência de isolamento, com o índice de -32% e o mesmo apresentou queixa de dor.

Dos trabalhadores entrevistados, 90% referiram algum índice de desconforto térmico. A LER/DORT não pode ser diretamente relacionada com baixa temperatura como demonstrado na pesquisa, pois os afastamentos tiveram outras causas que não o frio, bem como não houve registro de LER/DORT associada.

Segundo o *Protocolo de atenção integral à Saúde do Trabalhador de Complexidade Diferenciada* do Ministério da Saúde (MAENO, SALERNO, ROSSI, FULLER, 2006), a exposição ao frio pode ter efeito direto sobre o tecido exposto e indireto pelo uso de equipamentos de proteção individual – EPI, contra baixas temperaturas, sendo um dos grupos de fatores de risco das LER/DORT, baseado no estudo de KUORINKA e FORCIER (1995). Neste estudo, os autores recomendam que os fatores de risco devam ser sempre analisados simultaneamente, não devendo ser analisados de forma isolada.

O diagnóstico aqui estabelecido demonstra que mais que o frio propriamente dito, o isolamento térmico sugere ser o elemento de maior

influência sobre a sensação de desconforto do indivíduo e as queixas de dor aqui apresentadas, haja vista que o efeito indireto de exposição ao frio foi percebido mesmo com o uso de vestimentas ou, no caso, EPI. Os indivíduos que apresentaram as maiores ou mais queixas foram os que tinham as vestimentas com alto índice de deficiência de isolamento, como falta de uma das peças que promovem a total proteção ao frio, a exceção de um trabalhador que apesar de um índice favorável de isolamento, sentia-se desconfortável pelo tempo de adaptação que ainda estava em seu início. Portanto, conforme os dados apresentados nesta pesquisa, as recomendações constantes no protocolo referido se confirmam, mas ressalta-se a importância da análise da vestimenta ou do isolamento como mais um fator de risco não organizacional para o diagnóstico de LER/DORT.

Segundo os resultados auferidos durante a pesquisa, não se estabelece relação causal entre frio e incidência de doenças associadas a LER/DORT, pela ausência de casos diagnosticados em trabalhadores de câmaras frigoríficas.

Ainda segundo os mesmos resultados, não foi comprovada a relação do uso de EPI normalizado e incidência de doenças associadas a LER/DORT. Porém foi comprovada a deficiência de isolamento desses EPI em 83% dos casos nos quais os trabalhadores apresentaram queixas de dor em membros superiores, principalmente em punho e mãos que são as articulações mais acometidas por doenças associadas a LER/DORT segundo os estudos de KURPPA e col. (1991) e SILVERSTEIN (1985).

## 5. CONCLUSÃO

Esse trabalho teve por objetivo diagnosticar a situação atual da incidência de distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (LER/DORT) em membros superiores em trabalhadores que atuam em câmaras frigoríficas na cidade de Curitiba e Região Metropolitana. A região mencionada possui número significativo de estabelecimentos constantes de câmaras frigoríficas, porém, não permitem acesso, tornando a amostragem por conveniência a mais bem aplicada. Numa visão mais micro, as empresas têm em seu quadro de funcionários um número pequeno de trabalhadores que exercem suas atividades no interior das câmaras com temperaturas abaixo de zero grau, estabelecendo a amostra em 30 trabalhadores para entrevistas e avaliação de incidência de doenças relacionadas a LER/DORT.

Um dado relevante é a câmara frigorífica que apresentou a menor temperatura média entre as participantes da pesquisa,  $-22,9^{\circ}\text{C}$ , onde o trabalhador fica mais tempo em atividade. A justificativa para tanto é que o indivíduo já está aclimatado, mas há que se considerar que as atividades são bastante variadas e exigem maior ou menor tempo para execução. Assim, em função da subjetividade para determinação de conforto térmico e do tempo reduzido e variável para realização de atividades no interior das câmaras frigoríficas com temperaturas baixas, não é possível estabelecer a relação direta entre esses fatores. Ressalta-se que as atividades desenvolvidas fora das câmaras transcorrem de maneira normal, sem alteração pela exposição ao frio no momento anterior.

Outro fator interessante é que houve uma queixa de um trabalhador que apresentou dor, mesmo não sendo identificada deficiência de isolamento térmico nas vestimentas (-32%). Esse fator pode se dever ao fato de que o trabalhador em questão estava em atividade sob frio intenso a apenas 10 dias, podendo indicar falta de adaptação, porque a temperatura em questão foi a mais alta registrada ( $0,21^{\circ}\text{C}$ ).

Foram registradas 18 queixas de dores, ou seja, em 60 % dos entrevistados, sendo que em 43,33% especificamente em membros superiores, alvo deste trabalho. Em 92,3% houve deficiência de isolamento térmico, e em um apenas havia índice de isolamento eficiente.



Nesse estudo foram analisadas as condições ambientais nas quais os trabalhadores estão submetidos. Esta análise caracterizou o estado de baixa temperatura do local de trabalho, as condições de sensação térmica e de conforto térmico, além das sensações subjetivas de frio e dor. As câmaras frigoríficas e suas condições ambientais variam de empresa para empresa, porém, independentemente desta variação, as sensações referidas pelos trabalhadores podem indicar que a sensação térmica e o conforto térmico não estão diretamente relacionados ao tipo de vestimenta utilizada, mas sim com a qualidade da mesma e com o número de peças usadas.

Essa percepção é possível, pois os trabalhadores fazem uso de vestimentas para o isolamento térmico similares entre si, entretanto, 90% mencionaram algum grau de desconforto térmico durante sua atividade laboral no interior das câmaras, ainda que com essas vestimentas. Na empresa B, não houveram queixas de desconforto térmico, sendo esta a empresa a de maior média de temperatura e que teve os maiores índices de isolamento térmico, onde os trabalhadores utilizavam o número de vestimentas ideal para a temperatura praticada.

As premissas da hipótese primária foram confirmadas ao fim desse estudo, pois foi possível determinar a necessidade de melhoria nos EPI, aqui consideradas as vestimentas como EPI, a fim de proporcionar conforto térmico e bem-estar para os trabalhadores, melhorando ainda os níveis de qualidade laboral e de segurança do trabalho.

De acordo ainda com os resultados obtidos, há um indicativo que a LER/DORT não pode ser diretamente relacionada com baixa temperatura, pois os afastamentos temporários do trabalho tiveram outras causas que não o frio, bem como não houve registros de doenças associadas a LER/DORT. As queixas de dores em membros superiores não estão vinculadas diretamente a baixas temperaturas, porém os parâmetros estabelecidos indicam vínculo mais evidente com o índice de deficiência de isolamento das vestimentas, pois 83% dos trabalhadores queixosos apresentaram deficiência de isolamento.

Mais que o frio propriamente dito, a deficiência de isolamento térmico pode ter maior influência sobre a sensação de desconforto do indivíduo e as queixas de dor aqui apresentadas. Haja vista o efeito indireto de exposição ao frio tendo sido percebido mesmo com o uso de vestimentas ou, no caso, EPI, e os indivíduos que

apresentaram as maiores ou mais queixas foram os que tinham as vestimentas com alto índice de deficiência de isolamento, resultando em 90% dos trabalhadores entrevistados referindo algum índice de desconforto térmico.

Após estas conclusões, a determinação do IREQ e do %DI podem ser utilizados como valiosas ferramentas ergonômicas no tangente ao trabalho em baixas temperaturas por permitirem a determinação da comparação direta entre estresse térmico, ineficiência dos EPI normalizados e queixas de dores músculo esqueléticas, facilitando o diagnóstico de possíveis doenças associadas a LER/DORT.

Este trabalho resultou na conclusão da deficiência de isolamento térmico ser fundamental para o estresse térmico, mais que o frio, e assim como ele, os diagnósticos de segurança e saúde ocupacional em condições ambientais de baixas temperaturas fornecem respostas e outras possibilidades de pesquisa para melhora dos índices de saúde e segurança do trabalho.

### **5.1 Sugestões Para Trabalhos Futuros**

Para trabalhos futuros, fica a sugestão de relacionar desconforto térmico pelo frio e incidência de doenças respiratórias;

Relacionar desconforto térmico, deficiência de isolamento térmico de roupas e rendimento do trabalho dentro de câmaras frigoríficas;

E relacionar desconforto térmico, deficiência de isolamento térmico de roupas e qualidade de vida no trabalho no trabalho, bem como a própria qualidade do trabalho.

## REFERÊNCIAS

### BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ANDRADE, M. M. de. **Como Preparar Trabalhos para Cursos de Pós-graduação – Noções Práticas**. São Paulo: Atlas, 2002.

AMERICAN SOCIETY OF HEATING, REFRIGERATING AND AIR CONDITIONING ENGINEERS, INC. **Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy**, ASHRAE Standard 55-2004. Atlanta, 2004.

CARVALHO, A. V., NASCIMENTO, L. P., **Administração de Recursos Humanos**. Vol. I São Paulo: Pioneira, 1998.

CCOHS, Canada's National Occupational Health & Safety Resource. **Cold environments – working in the cold**. Canadá, 2002. Disponível em [http://www.ccohs.ca/oshanswers/phys\\_agents/cold\\_working.html#\\_1\\_6](http://www.ccohs.ca/oshanswers/phys_agents/cold_working.html#_1_6). Acesso em 02 de Maio de 2006.

CHEN, F. LI, T., HUANG, H. and HOLMER, I., **A field study of cold effects among cold store workers in China**. Artic.med res, 50(Supply 6) 99-103 (1991).

CHIAVEGATO F<sup>o</sup>. L., PEREIRA JR. G., **LER/DORT: multifatorialidade etiológica e modelos explicativos**. Interface - Comunic. Saúde, Educ. V.8, n.14, p.149-62, set.2003- fev.2004.

COUTINHO, A.S., **Conforto e Insalubridade Térmica em Ambientes de Trabalho**. Editora Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa. 1998

COUTO, H.A., **Ergonomia Aplicada ao Trabalho: manual técnico da máquina humana**. Belo Horizonte: Ergo Editora, 1995, v. I e v. II.

COX, J.W. **Temperaturas Extremas**. In: Curso de Engenharia do Trabalho. Editora da Fundacentro, São Paulo. Vol 2, 1981

DELIBERATO, P.C.P. **Fisioterapia Preventiva**. São Paulo: Manole, 2002.

DUL, J; WEERDMEESTER, B. **Ergonomia prática**. São Paulo: Edgard Blücher, 1998.

ESTEVES, M.J.L., **Implicações Fisiológicas em Trabalhadores expostos a Ambientes Frios na Produção Industrial dos Abatedouros**. Dissertação de mestrado. Universidade federal de Santa Catarina. Curso de pós-graduação em engenharia de produção. Florianópolis, 2003.

FANGER, P. O., **Thermal Comfort**. New York: McGraw-Hill Book Company, 1970.

GRANDJEAN, E., **Manual de ergonomia**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

GALLOIS, N.S.P., **Análise das condições de estresse e conforto térmico sob baixas temperaturas em indústrias frigoríficas de Santa Catarina**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina. Curso de pós-graduação em Engenharia de Produção. Florianópolis, 2002.

GIL, A.C., **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1991.

GIL, A.C., **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GIVONI, B. **Climate considerations buildings and urban design**. New York, John Wiley & Sons, Inc. 464pp

GOLDSMITH, R (1989). **Cold and work in the cold**. In: *Encyclopaedia of Occupational Health and Safety, International Labour Office, Geneva, Switzerland*, pp. 504-507.

GUYTON, A. C. **Tratado de fisiologia médica**. 10<sup>a</sup> Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

HOEFEL, M.G., JACQUES, M.G., AMAZARRAY, M.R., MENDES, J.M.R., e NETZ, J.A. **Uma proposta em Saúde do Trabalhador com portadores de LER/DORT: Grupos de Ação Solidária**. Cadernos de Psicologia Social do Trabalho, 2004, vol. 7, pp. 31-39

HÓLMER, I., **Assessment of Cold Estresse in Terms of Required Clothing Insulation** - IREQ. In: Internacional Journal of Industrial Ergonomics, Amsterdam, Netherlands, 1988 pp. 159-166.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - **TABELA 5 - Empresas, pessoal ocupado total em 31.12 e indicadores de concentração econômica em relação à variável pessoal ocupado total das maiores empresas na indústria, segundo grupo da classificação de atividades – Brasil, 2004**. Disponível: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/2004/tabela5.pdf>> Acesso em 11/11/2006.

IIDA, I. **Ergonomia – Projeto e Produção**. São Paulo: Edgard Blucher Ltda, 2002.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **Moderate thermal environments - Determination of the PMV and PPD indices and specification of the conditions for thermal comfort**, ISO 7730. Genebra, 2005.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **Ergonomics of the thermal environment - Estimation of the thermal insulation and evaporative resistance of a clothing ensemble**, ISO 9920. Genebra, 2007.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **Ergonomics of the thermal environment - Assessment of the influence of the thermal environment using subjective judgement scales**, ISO 10551. Genebra, 2001.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **Ergonomics of the thermal environment - Instruments for measuring physical quantities**, ISO/DIS 7726. Genebra, 1998.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **Ergonomics of the thermal environment - Determination and interpretation of cold stress when using required clothing insulation (IREQ) and local cooling effects** ISO 11079. Genebra, 2007.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **Ergonomics of the thermal environment – Determination of methabolic heat production**. ISO 8996. Genebra, 2004

KERLINGER, F.N., **Metodologia da pesquisa em ciências sociais**: um tratamento conceitual. São Paulo: EPU/EDUSP, 1980.

KURPPA K, VIIKARI-JUNTURA E, KUOSMA E, HUUSKONEN M, KIVI P. **Incidence of tenosynovitis or peritendinitis and epicondylitis in a meat processing factory**, Scand J Work Environ Health 1991; 17:32-7.

LABES, E. M., **Questionário – Do Planejamento à Aplicação na Pesquisa**. Joaçaba, Editora Grifos: 1998.

LAMBERTS, R, XAVIER, A.A.P., **Conforto térmico e estresse térmico**. Florianópolis: UFSC, 2002.

MAENO, M. SALERNO, V., ROSSI, D.A.G., FULLER, R. **Lesões por Esforços Repetitivos (LER) Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT) Dor relacionada ao trabalho Protocolos de atenção integral à Saúde do Trabalhador de Complexidade Diferenciada**. MINISTÉRIO DA SAÚDE, Brasília, 2006

MARCONI, M. de A. e LAKATOS, E. M. **Metodologia do Trabalho Científico**. 6ª Ed. São Paulo: Atlas, 2001.

LECH, O., VARNIERI, S., ALVARENGA, I., VALENZUELA, C., **Apoiador móvel para braço (AMPB): análise da eficácia na prevenção das lesões por esforços repetitivos**. Revista Brasileira de Ortopedia, Março de 1993. Disponível em <<http://www.rbo.org.br/materia.asp?mt=1481&ididioma=1>>. Acesso em 11 de Novembro de 2006.

MENDEZA P.L., **Estrés por frío: evaluación de las exposiciones laborales**. Disponível em <<http://www.segurancetrabalho.com.br/download/estres-por-frio.doc>>. Acesso em 11/11/2006

NELSON, T. M., NILSSON, T. H., HOPKINS, G. W. "**Thermal Comfort: Advantages and Deviations**". *ASHRAE Transactions*. Atlanta: v 93, n. 1, p. 1039-1054, 1987.

NELSON, T.M.; NILSSON, T.H.; JOHNSON, M., **Interaction of temperature, illuminance and apparent time on sedentary work fatigue**. *Ergonomics*, v. 27, pp. 89-101, 1984.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde – 10ª Revisão**. CID-10, EDUSP, São Paulo, 2008.

PAVELSKI, E.C., **Aspectos ergonômicos para evitar lesões microtraumáticas em joelhos de coletores de lixo na cidade de Curitiba, estado do Paraná**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina. Curso de pós-graduação em Engenharia de Produção – Ênfase ergonomia. Florianópolis, 2004.

PEREIRA, V.C.G. **A contribuição da ergonomia no registro e prevenção de LER/DORT em centrais de atendimento**. Dissertação de mestrado em engenharia de produção com ênfase em ergonomia. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, 2001.

PILCHER J.J., NADLER E., BUSCH, C., **Effects of hot and cold temperature exposure on performance: a meta-analytic review.** Ergonomics, 2002, VOL. 45, N<sup>o</sup>. 10, 682 ± 698.

PONTES, H., RESENDE, L.M. M.; LEITE, M.L.G. XAVIER, A.A.P., **Redução da fadiga, uma estratégia ergonômica de competitividade no processo da produção industrial.** XI SIMPEP Bauru, SP, Brasil, 08 a 10 de novembro de 2004.

PONTES, H., **A incidência da lombalgia na indústria de fundição: Um estudo de caso sob a ótica da ergonomia.** Dissertação de mestrado. Universidade Tecnologia Federal do Paraná campus Ponta Grossa. Curso de pós-graduação em Engenharia de Produção. Ponta Grossa, 2005.

RICE, R. **Hypothermia – Potentially deadly all year round.** JAAPA, Vol 18 n<sup>o</sup> 6, June 2005.

ROHLES, F. H. "**Temperature or Temperament: A Psychologist looks at Thermal Comfort**". *ASHRAE Transactions*. Atlanta: v. 86, n. 1, p. 541-554, 1980.

RUAS, A.C., **Sistematização da avaliação de conforto térmico em ambientes edificadas e sua aplicação num software.** Campinas: UNICAMP, 2002.

ROSSI, L, TIRAPEGUI, J., **Aspectos atuais sobre exercício físico, fadiga e nutrição.** Rev. Paulista de Educação Física., São Paulo, 13(1): 67-82, jan./jun. 1999.

SETTIMI, M. M.; ALMEIDA, I. M.; TOLEDO, L. F.; PAPARELLI, R.; SILVA, J. A.; MARTINS, M., **Lesões por esforços repetitivos (LER) distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORT).** São Paulo: CEREST, 2000.

SILVA, E. L., MENEZES, E. M., **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação.** 3. ed.rev. Atual Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2001.121p.



SILVERSTEIN B.A. **The prevalence of upper extremity cumulative trauma disorders in industry** 1985, Ph.D. thesis, Ann Arbor: University of Michigan, University Microfilms International.

**Comércio e Serviços, Grupo da Classificação de Atividades Empresas Pessoal Ocupado Total DM 31 – 12, Segundo Grupo da Classificação de Atividades – Brasil – 2004.** Disponível em:

<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/2004/tabela5.pdf>.

Acesso em 11/11/2006.

TRIOLA, M.F. **Introdução à estatística**. 7<sup>a</sup> ed, Editora LTC: Rio de Janeiro, 1998

VASCONSCELOS, E.M., **Complexidade e pesquisa interdisciplinar: epistemologia e metodologia operativa**. 2<sup>a</sup> ed, Editora Vozes: Petrópolis, 2004.

WICZICK, L.F.S., **Diagnóstico das Olarias Produtoras de Blocos Cerâmicos da Região Metropolitana de Curitiba - PR**, 2006, Dissertação (Mestrado em Engenharia)- Programa de Pós-graduação em Engenharia Mecânica e de Materiais, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba.

WOODS, J. E., WINAKOR, G., et al. **Relationships between measures of Thermal Environment and measures of Worker Productivity**. *ASHRAE transactions* .Atlanta: v. 87, n. 2, p. 117-144, 1981.

#### **SITE CONSULTADOS**

<http://www.ueline.uevora.pt/newsDetail.asp?channelId=70AB41CB-7FAF-40FB-BB03-FD9DAED23A2D&contentId=9B11D5F0-283E-4DFC-9BE1-2F45E49F4E71>

## ANEXOS

### ANEXO A software IREQ 2002 Versão 3.1 a

IREQ 2002 alfa - Microsoft Internet Explorer

Arquivo Editar Exibir Favoritos Ferramentas Ajuda

Endereço: F:\Dissertação\IREQ 2002 alfa.htm

**BOOKMARK THIS PAGE in order to ALWAYS use the LAST VERSION of the code.**

Disclaimer and references at the end of the document.

**CALCULATION OF REQUIRED INSULATION, IREQ AND DURATION LIMITED EXPOSURE, DLE**

116	M (W/m <sup>2</sup> ), Metabolic energy production (58 to 290 W/m <sup>2</sup> )
0	W (W/m <sup>2</sup> ), Rate of mechanical work, (normally 0)
-15	Ta (C), Ambient air temperature (< +10 C)
-15	Tr (C), Mean radiant temperature (often close to ambient air temperature)
8	p (l/m <sup>2</sup> s), Air permeability (low < 5, medium 50, high > 100 l/m <sup>2</sup> s)
0	w (m/s), Walking speed (or calculated work created air movements)
0.4	v (m/s), Relative air velocity (0.4 to 18 m/s)
85	rh (%), Relative humidity
2.5	Icl (clo), AVAILABLE basic clothing insulation (1 clo = 0.155 W/m <sup>2</sup> K)

Calculate IREQ Interpret IREQ

**IREQ & DLE RESULTS (minimal to neutral)**

Insulation Required, IREQ  to  (clo)

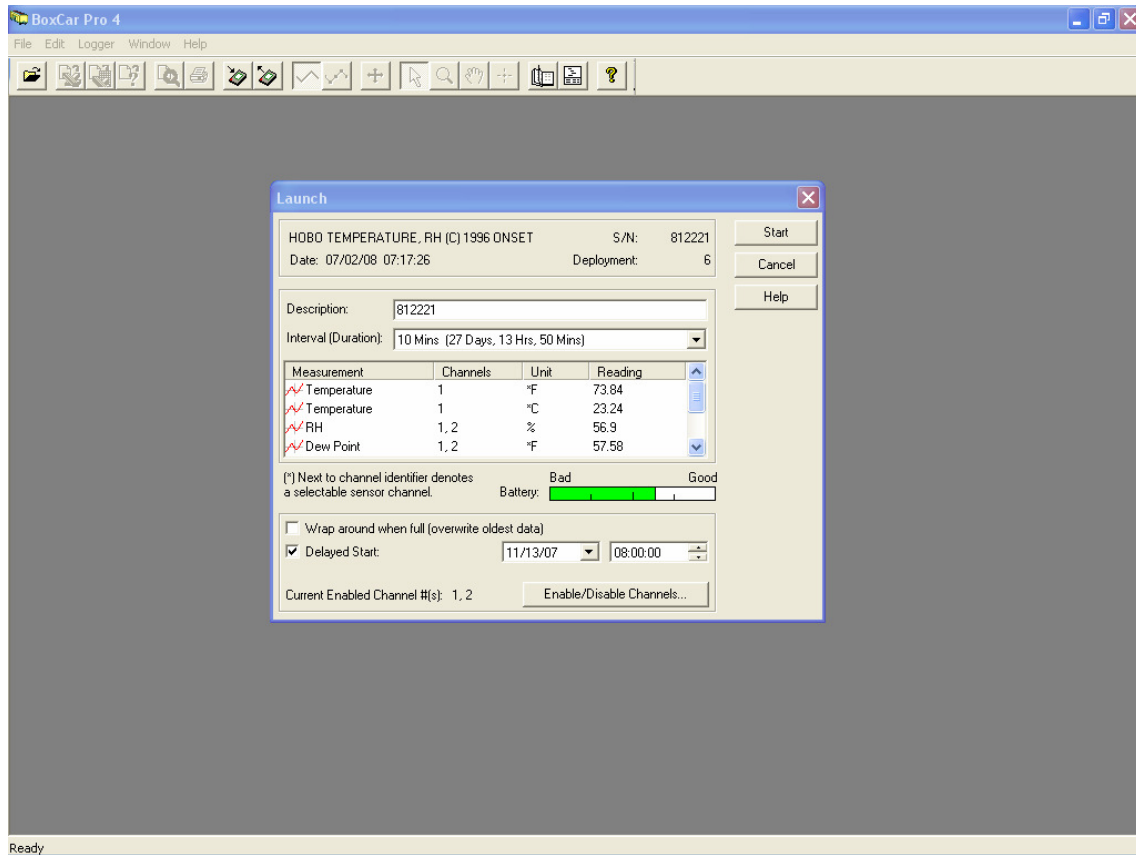
REQUIRED basic clothing insulation (ISO 9920), Icl  to  (clo)

Duration limited exposure, DLE  to  (hours)

message

Internet

## ANEXO B Software boxcar 4.



## ANEXO C – SOFTWARE ANALYSIS CST

Analysis CST - 2.1

Opções Janelas Ajuda

LabEEE NPC

### Análise de Stress Térmico - Ambiente Frio

Vestimentas ISO 7730 1994 | Atividades ISO 7730 1994 | Ambiente

Trajes | Peça a Peça

Diário | Trabalho

Calcinha, Camiseta, Shorts, Meias finas, Sandálias  
 Calcinha, Anágua, Meia calça, Vestido fino of manga, Sandálias  
 Cueca, Camisa of manga curta, Calça fina, Meias finas, Sap.  
 Calcinhas, Meia calça, Camisa of mangas curtas, Saia, Sand.  
 Cueca, Camisa, Calça fina, Meias, Sapatos  
 Calcinha, Anágua, Meia calça, Vestido, Sapatos  
 Roupas de Baixo, Camisa, Calças, Meias, Sapatos  
 Roupas de baixo, Terno( Suéter e Calça ), Meião, Calçados  
 Calcinha, Anágua, Camisa, Saia, Meia grossa( joelho ), Sap.  
 Calcinha, Camisa, Calça, Jaqueta, Meias, Sapatos  
 Calcinha, Meia calça, Camisa, Saia, Colete, Jaqueta

Calcinha, Meia calça, Blusa, Saia longa, Jaqueta, Sapatos  
 Cuecão, Camisa, Calça, Suéter gola-V, Jaqueta, Meias, Sap.  
 Cuecão, Camisa, Calça, Colete, Jaqueta, Casaco, Meias, Sap.  
 Calcinha, Camisa, Saia, Suéter gola redonda, Meias grossas( joelho ), Sapatos  
 Cueca, Singlet of mangas curtas, Camisa, Calça, Suéter gola-V, Meias, Sapatos  
 Roupas de baixo, Singlet of mangas curtas, Camisa, Calça, Jaqueta, Meias, Sapatos  
 Roupas de baixo, Singlet of mangas curtas, Camisa, Calça, Colete, Jaqueta, Meias, Sapatos

**Vestimenta**  
 Traje Diário [clo]

**Atividade**  
 [W/m²] [met]

**Ambiente**  
 Temp. do Ar [C] T. Globo [C] TBU NV [C] Sol Inc.   
 Veloc. do Ar [m/s] P. Vapor [Pa] Pressão Bar. [kPa] 101.325

Gerar Relatório Novo Dados Via Arquivo Sair

**APÊNDICES****APÊNDICE A – FOTOS**

Figura nº 1 – Descarga de congelados



Figura nº 2 – Empilhamento de congelados por paletes manuais





Figura nº 3 – Corredores de produtos empilhados no interior da câmara



Figura nº 4– Colocação dos paletes no interior da câmara frigorífica.

## APÊNDICE B – MEDIÇÕES EMPRESA A

Date/Time	Temperatura (*C) c:1	RH (%) c:1 2
10/25/07 08:00:00,0	20,19	58,4
10/25/07 08:10:00,0	26,73	68,8
10/25/07 08:20:00,0	-6,82	30,3
10/25/07 08:30:00,0	-21,79	40,5
10/25/07 08:40:00,0	-23,44	42
10/25/07 08:50:00,0	-23,44	42
10/25/07 09:00:00,0	-24,3	45,8
10/25/07 09:10:00,0	-24,3	48
10/25/07 09:20:00,0	-24,3	49,2
10/25/07 09:30:00,0	-24,3	51,6
10/25/07 09:40:00,0	-23,44	53,6
10/25/07 09:50:00,0	-22,6	55,5
10/25/07 10:00:00,0	-22,6	55,7
10/25/07 10:10:00,0	-22,6	55,5
10/25/07 10:20:00,0	-22,6	55,5
10/25/07 10:30:00,0	-22,6	55,7
10/25/07 10:40:00,0	-22,6	55,8
10/25/07 10:50:00,0	-22,6	56,2
10/25/07 11:00:00,0	-21,79	57,9
10/25/07 11:10:00,0	-21,79	57,4
10/25/07 11:20:00,0	-22,6	56,9
10/25/07 11:30:00,0	-22,6	56,6
10/25/07 11:40:00,0	-22,6	56,4
10/25/07 11:50:00,0	-22,6	56,3
10/25/07 12:00:00,0	-22,6	56,2
10/25/07 12:10:00,0	-21,79	57,3
10/25/07 12:20:00,0	-21,79	57,7
10/25/07 12:30:00,0	-22,6	57,3
10/25/07 12:40:00,0	-22,6	56,4
10/25/07 12:50:00,0	-22,6	56
10/25/07 13:00:00,0	-22,6	55,6
10/25/07 13:10:00,0	-22,6	55,3
10/25/07 13:20:00,0	-23,44	55,8
10/25/07 13:30:00,0	-22,6	57
10/25/07 13:40:00,0	-12,29	78,7
10/25/07 13:50:00,0	-7,85	87,9
10/25/07 14:00:00,0	-5,31	92,6
10/25/07 14:10:00,0	-3,37	94,8
10/25/07 14:20:00,0	-1,97	97,9
10/25/07 14:30:00,0	-1,06	97,9
10/25/07 14:40:00,0	-0,61	97,9
10/25/07 14:50:00,0	0,29	97,9
10/25/07 15:00:00,0	-0,16	97,9
10/25/07 15:10:00,0	-0,16	97,9
10/25/07 15:20:00,0	23,63	100
10/25/07 15:30:00,0	27,91	96,2
10/25/07 15:40:00,0	27,52	50,6

10/25/07 15:50:00,0	23,24	47
10/25/07 16:00:00,0	3,74	53,8
10/25/07 16:10:00,0	-4,33	55,7
10/25/07 16:20:00,0	-9,46	58,8
10/25/07 16:30:00,0	-11,13	65,2
10/25/07 16:40:00,0	-12,29	75,4
10/25/07 16:50:00,0	-12,29	80,3
10/25/07 17:00:00,0	-13,49	81,2
10/25/07 17:10:00,0	-14,1	80,8
10/25/07 17:20:00,0	-8,38	86,7
10/25/07 17:30:00,0	-7,33	92,8
10/25/07 17:40:00,0	-12,29	87,5
10/25/07 17:50:00,0	-15,36	81,2
10/25/07 18:00:00,0	-16,68	77,9
10/25/07 18:10:00,0	-18,05	76
10/25/07 18:20:00,0	-18,76	74,6
10/25/07 18:30:00,0	-19,49	73,4
10/25/07 18:40:00,0	-20,24	72,6
10/25/07 18:50:00,0	-20,24	72
10/25/07 19:00:00,0	-20,24	71,8
10/25/07 19:10:00,0	-19,49	73,2
10/25/07 19:20:00,0	-18,76	76,9
10/25/07 19:30:00,0	-18,05	79,2
10/25/07 19:40:00,0	-18,05	80,5
10/25/07 19:50:00,0	-17,36	81,3
10/25/07 20:00:00,0	-17,36	82,4
10/25/07 20:10:00,0	-17,36	83
10/25/07 20:20:00,0	-17,36	83
10/25/07 20:30:00,0	-16,68	83,4
10/25/07 20:40:00,0	-16,68	83,4
10/25/07 20:50:00,0	-16,68	83,4
10/25/07 21:00:00,0	-16,68	84,1
10/25/07 21:10:00,0	-16,68	84,1
10/25/07 21:20:00,0	-16,02	83,9
10/25/07 21:30:00,0	-16,02	83,9
10/25/07 21:40:00,0	-16,02	84,7
10/25/07 21:50:00,0	-16,02	84,7
10/25/07 22:00:00,0	-16,02	84,7
10/25/07 22:10:00,0	-14,73	85,1
10/25/07 22:20:00,0	-14,73	83,6
10/25/07 22:30:00,0	-14,73	81,6
10/25/07 22:40:00,0	-15,36	78,3
10/25/07 22:50:00,0	-16,68	74,4
10/25/07 23:00:00,0	-17,36	72,4
10/25/07 23:10:00,0	-18,05	72,4
10/25/07 23:20:00,0	-18,76	71,5
10/25/07 23:30:00,0	-18,76	70,3
10/25/07 23:40:00,0	-18,76	71,3
10/25/07 23:50:00,0	-18,76	71,1
10/26/07 00:00:00,0	-19,49	70,1
10/26/07 00:10:00,0	-19,49	69,3



10/26/07 00:20:00,0	-19,49	69,6
10/26/07 00:30:00,0	-18,76	70,5
10/26/07 00:40:00,0	-16,68	74,6
10/26/07 00:50:00,0	-15,36	81,8
10/26/07 01:00:00,0	-18,05	79,2
10/26/07 01:10:00,0	-19,49	76,2
10/26/07 01:20:00,0	-19,49	73,2
10/26/07 01:30:00,0	-20,24	71,7
10/26/07 01:40:00,0	-20,24	70,3
10/26/07 01:50:00,0	-20,24	69,9
10/26/07 02:00:00,0	-19,49	71
10/26/07 02:10:00,0	-19,49	70,3
10/26/07 02:20:00,0	-20,24	69,1
10/26/07 02:30:00,0	-20,24	68,1
10/26/07 02:40:00,0	-20,24	67,3
10/26/07 02:50:00,0	-21	67,1
10/26/07 03:00:00,0	-21	67
10/26/07 03:10:00,0	-20,24	68,1
10/26/07 03:20:00,0	-20,24	68,5
10/26/07 03:30:00,0	-20,24	67,6
10/26/07 03:40:00,0	-20,24	67,7
10/26/07 03:50:00,0	-20,24	66,5
10/26/07 04:00:00,0	-20,24	68,3
10/26/07 04:10:00,0	-20,24	66,9
10/26/07 04:20:00,0	-20,24	67,8
10/26/07 04:30:00,0	-20,24	67,4
10/26/07 04:40:00,0	-20,24	66,2
10/26/07 04:50:00,0	-21	65,7
10/26/07 05:00:00,0	-21	65,1
10/26/07 05:10:00,0	-21	64,7
10/26/07 05:20:00,0	-21	65,1
10/26/07 05:30:00,0	-20,24	65,9
10/26/07 05:40:00,0	-21	65,6
10/26/07 05:50:00,0	-21	64,7
10/26/07 06:00:00,0	-21	63,9
10/26/07 06:10:00,0	-21	63,3
10/26/07 06:20:00,0	-21,79	63,2
10/26/07 06:30:00,0	-21	63,8
10/26/07 06:40:00,0	-21	64,7
10/26/07 06:50:00,0	-21	64
10/26/07 07:00:00,0	-21,79	63,5
10/26/07 07:10:00,0	-21,79	63
10/26/07 07:20:00,0	-21,79	62,4
10/26/07 07:30:00,0	-21,79	62,5
10/26/07 07:40:00,0	-21	63,6
10/26/07 07:50:00,0	-21	64
10/26/07 08:00:00,0	-21,79	63,3
10/26/07 08:10:00,0	-21,79	62,5
10/26/07 08:20:00,0	-21,79	62
10/26/07 08:30:00,0	-21,79	62,1
10/26/07 08:40:00,0	-21	63,3

10/26/07 08:50:00,0	-21	63
10/26/07 09:00:00,0	-21,79	62,5
10/26/07 09:10:00,0	-21,79	61,8
10/26/07 09:20:00,0	-21,79	61,4
10/26/07 09:30:00,0	-21,79	60,9
10/26/07 09:40:00,0	-22,6	60,4
10/26/07 09:50:00,0	-22,6	59,3
10/26/07 10:00:00,0	-23,44	59,1
10/26/07 10:10:00,0	-23,44	59,5
10/26/07 10:20:00,0	-23,44	59,4
10/26/07 10:30:00,0	-23,44	59,2
10/26/07 10:40:00,0	-23,44	59
10/26/07 10:50:00,0	-23,44	59,9
10/26/07 11:00:00,0	-18,76	69,5
10/26/07 11:10:00,0	-15,36	80,1
10/26/07 11:20:00,0	-18,05	79,2
10/26/07 11:30:00,0	-18,76	76,9
10/26/07 11:40:00,0	-19,49	75,1
10/26/07 11:50:00,0	-20,24	73
10/26/07 12:00:00,0	-20,24	71,3
10/26/07 12:10:00,0	-19,49	70,6
10/26/07 12:20:00,0	-20,24	69,1
10/26/07 12:30:00,0	-20,24	67
10/26/07 12:40:00,0	-21	66
10/26/07 12:50:00,0	-21	65
10/26/07 13:00:00,0	-21	64,2
10/26/07 13:10:00,0	-21	64,7
10/26/07 13:20:00,0	-20,24	65,3
10/26/07 13:30:00,0	-21	64,8
10/26/07 13:40:00,0	-21	63,6
10/26/07 13:50:00,0	-21	63,4
10/26/07 14:00:00,0	-18,05	68,4
10/26/07 14:10:00,0	-17,36	76,4
10/26/07 14:20:00,0	-16,02	80,3
10/26/07 14:30:00,0	-12,88	83,8
10/26/07 14:40:00,0	-8,38	91
10/26/07 14:50:00,0	-8,91	91,1
10/26/07 15:00:00,0	-6,82	95,2
10/26/07 15:10:00,0	-4,82	95
10/26/07 15:20:00,0	-3,85	98
10/26/07 15:30:00,0	-3,85	98
10/26/07 15:40:00,0	-10,01	95,6
10/26/07 15:50:00,0	-12,88	90,2
10/26/07 16:00:00,0	-14,73	87
10/26/07 16:10:00,0	-14,73	85,1
10/26/07 16:20:00,0	10,21	98,1

### APÊNDICE C – MEDIÇÕES EMPRESA B

Date/Time	Temperatura (*C) c:1	RH (%) c:1 2
11/08/07 08:00:00,0	1,6	67,6
11/08/07 08:10:00,0	1,17	73,7
11/08/07 08:20:00,0	0,73	77,1
11/08/07 08:30:00,0	0,73	78,5
11/08/07 08:40:00,0	0,73	80
11/08/07 08:50:00,0	0,73	80
11/08/07 09:00:00,0	0,73	80,9
11/08/07 09:10:00,0	0,73	82,8
11/08/07 09:20:00,0	1,17	86,5
11/08/07 09:30:00,0	1,17	88
11/08/07 09:40:00,0	1,17	88
11/08/07 09:50:00,0	1,6	88
11/08/07 10:00:00,0	2,03	87,9
11/08/07 10:10:00,0	1,6	86,4
11/08/07 10:20:00,0	1,17	85,1
11/08/07 10:30:00,0	0,73	83,9
11/08/07 10:40:00,0	1,17	85,1
11/08/07 10:50:00,0	0,73	85,2
11/08/07 11:00:00,0	0,29	85,2
11/08/07 11:10:00,0	-0,16	85,3
11/08/07 11:20:00,0	-0,16	86,6
11/08/07 11:30:00,0	-0,16	88,2
11/08/07 11:40:00,0	-0,16	88,2
11/08/07 11:50:00,0	-0,16	88,2
11/08/07 12:00:00,0	-0,16	86,6
11/08/07 12:10:00,0	-0,61	86,7
11/08/07 12:20:00,0	-0,61	86,7
11/08/07 12:30:00,0	-0,16	88,2
11/08/07 12:40:00,0	-0,16	88,2
11/08/07 12:50:00,0	-0,16	88,2
11/08/07 13:00:00,0	-0,16	88,2
11/08/07 13:10:00,0	-0,16	88,2
11/08/07 13:20:00,0	-0,16	86,6
11/08/07 13:30:00,0	-0,61	86,7
11/08/07 13:40:00,0	-0,61	86,7
11/08/07 13:50:00,0	-0,61	86,7
11/08/07 14:00:00,0	-0,61	85,3
11/08/07 14:10:00,0	-0,61	85,3
11/08/07 14:20:00,0	-0,61	85,3
11/08/07 14:30:00,0	-0,61	84,1
11/08/07 14:40:00,0	-0,16	84,1
11/08/07 14:50:00,0	-0,16	85,3
11/08/07 15:00:00,0	-0,16	85,3
11/08/07 15:10:00,0	-0,16	85,3
11/08/07 15:20:00,0	-0,16	85,3
11/08/07 15:30:00,0	-0,16	85,3
11/08/07 15:40:00,0	-0,16	85,3
11/08/07 15:50:00,0	-0,16	84,1

11/08/07 16:00:00,0	-0,16	84,1
11/08/07 16:10:00,0	-0,16	83
11/08/07 16:20:00,0	-0,16	83
11/08/07 16:30:00,0	0,29	82,9
11/08/07 16:40:00,0	-0,16	83
11/08/07 16:50:00,0	0,29	84
11/08/07 17:00:00,0	0,29	85,2
11/08/07 17:10:00,0	0,29	84
11/08/07 17:20:00,0	0,29	84
11/08/07 17:30:00,0	0,29	84
11/08/07 17:40:00,0	-0,16	83
11/08/07 17:50:00,0	-0,16	83
11/08/07 18:00:00,0	-0,16	82
11/08/07 18:10:00,0	-0,16	82
11/08/07 18:20:00,0	-0,16	82
11/08/07 18:30:00,0	-0,16	82
11/08/07 18:40:00,0	-0,16	84,1
11/08/07 18:50:00,0	-0,16	84,1
11/08/07 19:00:00,0	-0,16	84,1
11/08/07 19:10:00,0	0,29	84
11/08/07 19:20:00,0	0,73	88,1
11/08/07 19:30:00,0	1,17	89,8
11/08/07 19:40:00,0	1,6	89,8
11/08/07 19:50:00,0	2,03	91,9
11/08/07 20:00:00,0	2,03	91,9
11/08/07 20:10:00,0	2,03	91,9
11/08/07 20:20:00,0	2,03	91,9
11/08/07 20:30:00,0	2,03	91,9
11/08/07 20:40:00,0	1,6	91,9
11/08/07 20:50:00,0	1,6	91,9
11/08/07 21:00:00,0	1,6	91,9
11/08/07 21:10:00,0	1,6	91,9
11/08/07 21:20:00,0	1,6	89,8
11/08/07 21:30:00,0	1,6	89,8
11/08/07 21:40:00,0	1,6	89,8
11/08/07 21:50:00,0	1,6	89,8
11/08/07 22:00:00,0	1,6	88
11/08/07 22:10:00,0	1,6	88
11/08/07 22:20:00,0	1,17	88
11/08/07 22:30:00,0	1,17	88
11/08/07 22:40:00,0	0,73	88,1
11/08/07 22:50:00,0	0,73	86,5
11/08/07 23:00:00,0	0,73	86,5
11/08/07 23:10:00,0	0,29	86,6
11/08/07 23:20:00,0	0,29	86,6
11/08/07 23:30:00,0	0,29	86,6
11/08/07 23:40:00,0	0,29	85,2
11/08/07 23:50:00,0	0,29	85,2
11/09/07 00:00:00,0	0,29	85,2
11/09/07 00:10:00,0	0,29	85,2
11/09/07 00:20:00,0	0,29	85,2

11/09/07 00:30:00,0	0,29	85,2
11/09/07 00:40:00,0	0,29	84
11/09/07 00:50:00,0	0,29	84
11/09/07 01:00:00,0	0,29	84
11/09/07 01:10:00,0	0,29	84
11/09/07 01:20:00,0	0,29	84
11/09/07 01:30:00,0	-0,16	84,1
11/09/07 01:40:00,0	-0,16	84,1
11/09/07 01:50:00,0	-0,16	83
11/09/07 02:00:00,0	-0,16	83
11/09/07 02:10:00,0	-0,16	83
11/09/07 02:20:00,0	-0,16	83
11/09/07 02:30:00,0	-0,16	83
11/09/07 02:40:00,0	-0,16	83
11/09/07 02:50:00,0	-0,16	83
11/09/07 03:00:00,0	-0,16	83
11/09/07 03:10:00,0	-0,16	82
11/09/07 03:20:00,0	-0,16	83
11/09/07 03:30:00,0	-0,16	82
11/09/07 03:40:00,0	-0,16	82
11/09/07 03:50:00,0	-0,16	82
11/09/07 04:00:00,0	-0,16	82
11/09/07 04:10:00,0	-0,16	83
11/09/07 04:20:00,0	-0,16	83
11/09/07 04:30:00,0	-0,16	83
11/09/07 04:40:00,0	-0,16	83
11/09/07 04:50:00,0	-0,16	83
11/09/07 05:00:00,0	-0,16	83
11/09/07 05:10:00,0	-0,16	82
11/09/07 05:20:00,0	-0,16	82
11/09/07 05:30:00,0	-0,16	82
11/09/07 05:40:00,0	-0,16	83
11/09/07 05:50:00,0	0,29	84
11/09/07 06:00:00,0	0,29	82,9
11/09/07 06:10:00,0	0,29	81,9
11/09/07 06:20:00,0	0,29	81,9
11/09/07 06:30:00,0	0,29	81
11/09/07 06:40:00,0	0,29	81
11/09/07 06:50:00,0	0,29	81
11/09/07 07:00:00,0	0,29	81
11/09/07 07:10:00,0	0,29	80,1
11/09/07 07:20:00,0	0,29	81
11/09/07 07:30:00,0	0,29	81,9
11/09/07 07:40:00,0	0,29	82,9
11/09/07 07:50:00,0	0,29	82,9
11/09/07 08:00:00,0	0,29	84
11/09/07 08:10:00,0	0,29	84
11/09/07 08:20:00,0	0,29	84
11/09/07 08:30:00,0	0,29	84
11/09/07 08:40:00,0	0,29	84
11/09/07 08:50:00,0	0,29	85,2

11/09/07 09:00:00,0	0,73	88,1
11/09/07 09:10:00,0	1,17	89,8
11/09/07 09:20:00,0	1,17	89,8
11/09/07 09:30:00,0	1,17	89,8
11/09/07 09:40:00,0	0,73	88,1
11/09/07 09:50:00,0	0,73	88,1
11/09/07 10:00:00,0	0,73	88,1
11/09/07 10:10:00,0	0,29	86,6
11/09/07 10:20:00,0	-0,16	85,3
11/09/07 10:30:00,0	-0,16	85,3
11/09/07 10:40:00,0	-0,16	85,3
11/09/07 10:50:00,0	-0,16	84,1
11/09/07 11:00:00,0	1,6	89,8
11/09/07 11:10:00,0	3,31	91,8
11/09/07 11:20:00,0	3,74	100
11/09/07 11:30:00,0	3,31	100
11/09/07 11:40:00,0	2,89	100
11/09/07 11:50:00,0	2,46	100
11/09/07 12:00:00,0	0,73	97,9
11/09/07 12:10:00,0	-0,16	97,9
11/09/07 12:20:00,0	-0,61	100
11/09/07 12:30:00,0	-0,61	100
11/09/07 12:40:00,0	-0,61	100
11/09/07 12:50:00,0	-1,06	97,9
11/09/07 13:00:00,0	-1,06	97,9
11/09/07 13:10:00,0	-0,16	94,6
11/09/07 13:20:00,0	-0,16	90
11/09/07 13:30:00,0	0,29	88,1
11/09/07 13:40:00,0	0,29	86,6
11/09/07 13:50:00,0	0,29	85,2
11/09/07 14:00:00,0	0,73	92
11/09/07 14:10:00,0	0,29	94,6
11/09/07 14:20:00,0	-0,16	94,6
11/09/07 14:30:00,0	-0,61	97,9
11/09/07 14:40:00,0	-0,61	100
11/09/07 14:50:00,0	-0,61	100
11/09/07 15:00:00,0	-1,06	100
11/09/07 15:10:00,0	-1,06	100
11/09/07 15:20:00,0	-1,06	100
11/09/07 15:30:00,0	-1,06	100
11/09/07 15:40:00,0	-1,06	100
11/09/07 15:50:00,0	-1,06	100
11/09/07 16:00:00,0	-1,06	100

## APÊNDICE D – MEDIÇÕES EMPRESA C

Date/Time	Temperatura (*C) c:1	RH (%) c:1 2
11/14/07 08:00:01,0	21,33	64,4
11/14/07 08:10:01,0	21,71	64,3
11/14/07 08:20:01,0	22,48	70
11/14/07 08:30:01,0	19,04	57,7
11/14/07 08:40:01,0	9,03	34,1
11/14/07 08:50:01,0	-33,73	52
11/14/07 09:00:01,0	-37,97	56,8
11/14/07 09:10:01,0	-16,68	54,3
11/14/07 09:20:01,0	-21	65,8
11/14/07 09:30:01,0	-22,6	69,1
11/14/07 09:40:01,0	-22,6	69,7
11/14/07 09:50:01,0	-22,6	70,7
11/14/07 10:00:01,0	-22,6	69,5
11/14/07 10:10:01,0	-23,44	68,6
11/14/07 10:20:01,0	-23,44	67,2
11/14/07 10:30:01,0	-23,44	65,4
11/14/07 10:40:01,0	-23,44	64,3
11/14/07 10:50:01,0	-23,44	62,5
11/14/07 11:00:01,0	-23,44	61,4
11/14/07 11:10:01,0	-23,44	60,9
11/14/07 11:20:01,0	-23,44	64,3
11/14/07 11:30:01,0	-22,6	66,9
11/14/07 11:40:01,0	-23,44	67,1
11/14/07 11:50:01,0	-21,79	68
11/14/07 12:00:01,0	-23,44	68,8
11/14/07 12:10:01,0	-23,44	64,8
11/14/07 12:20:01,0	-24,3	62,4
11/14/07 12:30:01,0	-24,3	60,7
11/14/07 12:40:01,0	-24,3	59,8
11/14/07 12:50:01,0	-24,3	59
11/14/07 13:00:01,0	-24,3	58,4
11/14/07 13:10:01,0	-24,3	58
11/14/07 13:20:01,0	-23,44	58,4
11/14/07 13:30:01,0	-22,6	67,5
11/14/07 13:40:01,0	-23,44	70,5
11/14/07 13:50:01,0	-23,44	70,6
11/14/07 14:00:01,0	-24,3	67,6
11/14/07 14:10:01,0	-22,6	69,3
11/14/07 14:20:01,0	-21	75,6
11/14/07 14:30:01,0	-20,24	79,5
11/14/07 14:40:01,0	-20,24	80,7
11/14/07 14:50:01,0	-21,79	79,6
11/14/07 15:00:01,0	-22,6	78,5
11/14/07 15:10:01,0	-22,6	78,2
11/14/07 15:20:01,0	-21,79	78,2
11/14/07 15:30:01,0	-22,6	77,9
11/14/07 15:40:01,0	-23,44	77,1

11/14/07 15:50:01,0	-21	78,6
11/14/07 16:00:01,0	-21	80,1
11/14/07 16:10:01,0	-22,6	78,9
11/14/07 16:20:01,0	-21,79	78,2
11/14/07 16:30:01,0	-21,79	78,2
11/14/07 16:40:01,0	-22,6	77,9
11/14/07 16:50:01,0	-22,6	77,6
11/14/07 17:00:01,0	-22,6	77,6
11/14/07 17:10:01,0	-22,6	77,6
11/14/07 17:20:01,0	-22,6	77,6
11/14/07 17:30:01,0	-22,6	77,9
11/14/07 17:40:01,0	-21,79	77,9
11/14/07 17:50:01,0	-21	79
11/14/07 18:00:01,0	-21	79,4
11/14/07 18:10:01,0	-21	79
11/14/07 18:20:01,0	-21	79
11/14/07 18:30:01,0	-21	78,6
11/14/07 18:40:01,0	-22,6	77,6
11/14/07 18:50:01,0	-22,6	76,8
11/14/07 19:00:01,0	-21,79	77,3
11/14/07 19:10:01,0	-21,79	77,9
11/14/07 19:20:01,0	-21,79	78,2
11/14/07 19:30:01,0	-21,79	78,6
11/14/07 19:40:01,0	-21,79	78,6
11/14/07 19:50:01,0	-21	79
11/14/07 20:00:01,0	-21	78,6
11/14/07 20:10:01,0	-21	78,6
11/14/07 20:20:01,0	-21	78,6
11/14/07 20:30:01,0	-20,24	79,5
11/14/07 20:40:01,0	-20,24	79,9
11/14/07 20:50:01,0	-19,49	80,5
11/14/07 21:00:01,0	-18,76	81,2
11/14/07 21:10:01,0	-19,49	80,9
11/14/07 21:20:01,0	-20,24	80,3
11/14/07 21:30:01,0	-20,24	79,9
11/14/07 21:40:01,0	-20,24	79,5
11/14/07 21:50:01,0	-20,24	79,5
11/14/07 22:00:01,0	-20,24	79,1
11/14/07 22:10:01,0	-20,24	79,1
11/14/07 22:20:01,0	-20,24	79,1
11/14/07 22:30:01,0	-18,76	80,7
11/14/07 22:40:01,0	-18,05	81,5
11/14/07 22:50:01,0	-18,05	82
11/14/07 23:00:01,0	-18,05	82,6
11/14/07 23:10:01,0	-18,05	82,6
11/14/07 23:20:01,0	-18,05	82
11/14/07 23:30:01,0	-18,76	81,7
11/14/07 23:40:01,0	-18,05	81,5
11/14/07 23:50:01,0	-18,05	82
11/15/07 00:00:01,0	-17,36	82,4
11/15/07 00:10:01,0	-15,36	83



11/15/07 00:20:01,0	-16,02	83,9
11/15/07 00:30:01,0	-17,36	83
11/15/07 00:40:01,0	-18,76	80,7
11/15/07 00:50:01,0	-19,49	79,6
11/15/07 01:00:01,0	-20,24	78,7
11/15/07 01:10:01,0	-21	78
11/15/07 01:20:01,0	-21,79	77,6
11/15/07 01:30:01,0	-21,79	77
11/15/07 01:40:01,0	-22,6	76,2
11/15/07 01:50:01,0	-22,6	75,3
11/15/07 02:00:01,0	-22,6	74
11/15/07 02:10:01,0	-22,6	72,8
11/15/07 02:20:01,0	-22,6	71,9
11/15/07 02:30:01,0	-22,6	71,2
11/15/07 02:40:01,0	-21,79	70,4
11/15/07 02:50:01,0	-21,79	70,1
11/15/07 03:00:01,0	-21,79	69,9
11/15/07 03:10:01,0	-21,79	69,8
11/15/07 03:20:01,0	-21,79	69,6
11/15/07 03:30:01,0	-21,79	68,6
11/15/07 03:40:01,0	-22,6	66,8
11/15/07 03:50:01,0	-22,6	64,9
11/15/07 04:00:01,0	-23,44	64
11/15/07 04:10:01,0	-23,44	62,9
11/15/07 04:20:01,0	-23,44	62,3
11/15/07 04:30:01,0	-23,44	61,8
11/15/07 04:40:01,0	-23,44	61,3
11/15/07 04:50:01,0	-23,44	60,9
11/15/07 05:00:01,0	-23,44	60,4
11/15/07 05:10:01,0	-24,3	60,5
11/15/07 05:20:01,0	-24,3	60,1
11/15/07 05:30:01,0	-24,3	59,9
11/15/07 05:40:01,0	-24,3	59,6
11/15/07 05:50:01,0	-24,3	59,4
11/15/07 06:00:01,0	-24,3	59,2
11/15/07 06:10:01,0	-24,3	59,2
11/15/07 06:20:01,0	-24,3	59,1
11/15/07 06:30:01,0	-24,3	59,1
11/15/07 06:40:01,0	-24,3	59,1
11/15/07 06:50:01,0	-24,3	59,1
11/15/07 07:00:01,0	-24,3	59
11/15/07 07:10:01,0	-24,3	58,8
11/15/07 07:20:01,0	-24,3	58,6
11/15/07 07:30:01,0	-24,3	58,3
11/15/07 07:40:01,0	-23,44	61,9
11/15/07 07:50:01,0	-22,6	68,8
11/15/07 08:00:01,0	-21,79	71,9
11/15/07 08:10:01,0	-21	74,7
11/15/07 08:20:01,0	-21	76,5
11/15/07 08:30:01,0	-18,05	80
11/15/07 08:40:01,0	-19,49	79,6

11/15/07 08:50:01,0	-20,24	78,4
11/15/07 09:00:01,0	-21	77,3
11/15/07 09:10:01,0	-21,79	76,5
11/15/07 09:20:01,0	-21,79	75
11/15/07 09:30:01,0	-21,79	73,6
11/15/07 09:40:01,0	-21,79	73
11/15/07 09:50:01,0	-21,79	72,3
11/15/07 10:00:01,0	-21,79	71,2
11/15/07 10:10:01,0	-21,79	70,6
11/15/07 10:20:01,0	-22,6	70,3
11/15/07 10:30:01,0	-21,79	69,5
11/15/07 10:40:01,0	-22,6	69,4
11/15/07 10:50:01,0	-22,6	69
11/15/07 11:00:01,0	-21	72
11/15/07 11:10:01,0	-21	74,7
11/15/07 11:20:01,0	-21	75,1
11/15/07 11:30:01,0	-20,24	75,9
11/15/07 11:40:01,0	-20,24	77,1
11/15/07 11:50:01,0	-20,24	77,1
11/15/07 12:00:01,0	-19,49	77,8
11/15/07 12:10:01,0	-19,49	79,2
11/15/07 12:20:01,0	-18,76	79,8
11/15/07 12:30:01,0	-18,76	79,8
11/15/07 12:40:01,0	-19,49	77,1
11/15/07 12:50:01,0	-20,24	74,6
11/15/07 13:00:01,0	-20,24	73
11/15/07 13:10:01,0	-20,24	72,2
11/15/07 13:20:01,0	-20,24	71,7
11/15/07 13:30:01,0	-20,24	71,3
11/15/07 13:40:01,0	-20,24	71,3
11/15/07 13:50:01,0	-20,24	71,1
11/15/07 14:00:01,0	-20,24	72,8
11/15/07 14:10:01,0	-20,24	72,2
11/15/07 14:20:01,0	-20,24	73
11/15/07 14:30:01,0	-20,24	73,9
11/15/07 14:40:01,0	-20,24	71,8
11/15/07 14:50:01,0	-20,24	72,2
11/15/07 15:00:01,0	-20,24	71,8
11/15/07 15:10:01,0	-21	70,2
11/15/07 15:20:01,0	-20,24	72,8
11/15/07 15:30:01,0	-20,24	72,6
11/15/07 15:40:01,0	-21	71,4
11/15/07 15:50:01,0	-20,24	72,6
11/15/07 16:00:01,0	-21	69,9
11/15/07 16:10:01,0	-21	68,3
11/15/07 16:20:01,0	-21	67,4
11/15/07 16:30:01,0	-21	66,8
11/15/07 16:40:01,0	-21	67,5
11/15/07 16:50:01,0	-21	67,9
11/15/07 17:00:01,0	-19,49	72,8
11/15/07 17:10:01,0	-20,24	75,4

11/15/07 17:20:01,0	-20,24	76,2
11/15/07 17:30:01,0	-20,24	76,5
11/15/07 17:40:01,0	-20,24	75,9
11/15/07 17:50:01,0	-19,49	76,8
11/15/07 18:00:01,0	-19,49	76,8
11/15/07 18:10:01,0	-19,49	76,5
11/15/07 18:20:01,0	-19,49	76,5
11/15/07 18:30:01,0	-19,49	75,9
11/15/07 18:40:01,0	-19,49	75,6
11/15/07 18:50:01,0	-18,76	77,5
11/15/07 19:00:01,0	-19,49	76,2
11/15/07 19:10:01,0	-19,49	73,6
11/15/07 19:20:01,0	-19,49	71,9
11/15/07 19:30:01,0	-19,49	71
11/15/07 19:40:01,0	-19,49	70,5
11/15/07 19:50:01,0	-19,49	70,1
11/15/07 20:00:01,0	-19,49	70,1
11/15/07 20:10:01,0	-19,49	71,2
11/15/07 20:20:01,0	-18,05	75,7
11/15/07 20:30:01,0	-18,05	76,9
11/15/07 20:40:01,0	-18,76	75,4
11/15/07 20:50:01,0	-19,49	72,1
11/15/07 21:00:01,0	-20,24	69
11/15/07 21:10:01,0	-20,24	67,3
11/15/07 21:20:01,0	-20,24	67,3
11/15/07 21:30:01,0	-20,24	67,8
11/15/07 21:40:01,0	-20,24	68,5
11/15/07 21:50:01,0	-20,24	69,3
11/15/07 22:00:01,0	-20,24	70,1
11/15/07 22:10:01,0	-20,24	70,8
11/15/07 22:20:01,0	-19,49	71,5
11/15/07 22:30:01,0	-19,49	73
11/15/07 22:40:01,0	-19,49	74,1
11/15/07 22:50:01,0	-18,76	74,6
11/15/07 23:00:01,0	-18,76	75,4
11/15/07 23:10:01,0	-18,76	75,6
11/15/07 23:20:01,0	-18,76	75,9
11/15/07 23:30:01,0	-18,76	75,9
11/15/07 23:40:01,0	-18,76	76,2
11/15/07 23:50:01,0	-18,76	76,2
11/16/07 00:00:01,0	-18,76	76,2
11/16/07 00:10:01,0	-18,76	76,2
11/16/07 00:20:01,0	-18,76	76,2
11/16/07 00:30:01,0	-18,76	75,9
11/16/07 00:40:01,0	-18,76	75,9
11/16/07 00:50:01,0	-18,05	75,7
11/16/07 01:00:01,0	-18,76	75,9
11/16/07 01:10:01,0	-18,76	75,6
11/16/07 01:20:01,0	-18,76	75,4
11/16/07 01:30:01,0	-18,76	75,1
11/16/07 01:40:01,0	-18,76	75,1

11/16/07 01:50:01,0	-18,76	74,8
11/16/07 02:00:01,0	-18,76	74,6
11/16/07 02:10:01,0	-18,76	74,3
11/16/07 02:20:01,0	-18,76	74,1
11/16/07 02:30:01,0	-18,76	73,8
11/16/07 02:40:01,0	-18,76	73,6
11/16/07 02:50:01,0	-18,76	73,4
11/16/07 03:00:01,0	-18,76	72,9
11/16/07 03:10:01,0	-18,76	72,7
11/16/07 03:20:01,0	-18,76	72,5
11/16/07 03:30:01,0	-18,76	72,3
11/16/07 03:40:01,0	-18,76	72,3
11/16/07 03:50:01,0	-18,76	72,1
11/16/07 04:00:01,0	-18,76	71,9
11/16/07 04:10:01,0	-19,49	71,9
11/16/07 04:20:01,0	-19,49	71,7
11/16/07 04:30:01,0	-19,49	71,5
11/16/07 04:40:01,0	-19,49	71,4
11/16/07 04:50:01,0	-19,49	71,4
11/16/07 05:00:01,0	-19,49	71,4
11/16/07 05:10:01,0	-19,49	71,5
11/16/07 05:20:01,0	-19,49	71,5
11/16/07 05:30:01,0	-19,49	71,7
11/16/07 05:40:01,0	-19,49	71,9
11/16/07 05:50:01,0	-19,49	72,1
11/16/07 06:00:01,0	-18,76	71,9
11/16/07 06:10:01,0	-18,76	71,9
11/16/07 06:20:01,0	-18,76	71,9
11/16/07 06:30:01,0	-18,76	71,9
11/16/07 06:40:01,0	-18,76	71,5
11/16/07 06:50:01,0	-19,49	71,4
11/16/07 07:00:01,0	-19,49	71,2
11/16/07 07:10:01,0	-19,49	70,8
11/16/07 07:20:01,0	-19,49	70,5
11/16/07 07:30:01,0	-19,49	69,9
11/16/07 07:40:01,0	-19,49	69,6
11/16/07 07:50:01,0	-19,49	69,3
11/16/07 08:00:01,0	-19,49	69,1
11/16/07 08:10:01,0	-19,49	68,7
11/16/07 08:20:01,0	-19,49	68,4
11/16/07 08:30:01,0	-19,49	68,7
11/16/07 08:40:01,0	-19,49	68,4
11/16/07 08:50:01,0	-19,49	67,9
11/16/07 09:00:01,0	-19,49	67,7
11/16/07 09:10:01,0	-19,49	67,7
11/16/07 09:20:01,0	-19,49	67,5
11/16/07 09:30:01,0	-19,49	67,5
11/16/07 09:40:01,0	-19,49	67,9
11/16/07 09:50:01,0	-19,49	69,1
11/16/07 10:00:01,0	-19,49	68,7
11/16/07 10:10:01,0	-19,49	68,2

11/16/07 10:20:01,0	-19,49	68,2
11/16/07 10:30:01,0	-19,49	68,1
11/16/07 10:40:01,0	-19,49	67,9
11/16/07 10:50:01,0	-19,49	68,8
11/16/07 11:00:01,0	-19,49	68,7
11/16/07 11:10:01,0	-19,49	69,5
11/16/07 11:20:01,0	-18,76	72,5
11/16/07 11:30:01,0	-18,76	72,5
11/16/07 11:40:01,0	-18,76	71,5
11/16/07 11:50:01,0	-18,76	69,7
11/16/07 12:00:01,0	-19,49	68,5
11/16/07 12:10:01,0	-19,49	67,7
11/16/07 12:20:01,0	-19,49	67
11/16/07 12:30:01,0	-19,49	66,6
11/16/07 12:40:01,0	-19,49	66,4
11/16/07 12:50:01,0	-19,49	66,3
11/16/07 13:00:01,0	-19,49	66,2
11/16/07 13:10:01,0	-19,49	66,2
11/16/07 13:20:01,0	-20,24	66,5
11/16/07 13:30:01,0	-20,24	66,4
11/16/07 13:40:01,0	-19,49	70,8
11/16/07 13:50:01,0	-17,36	77,8
11/16/07 14:00:01,0	-18,76	77,9
11/16/07 14:10:01,0	-18,76	77,2
11/16/07 14:20:01,0	-18,76	76,9
11/16/07 14:30:01,0	-17,36	78,1
11/16/07 14:40:01,0	-18,05	78,7
11/16/07 14:50:01,0	-18,05	78,4
11/16/07 15:00:01,0	-18,05	76,6
11/16/07 15:10:01,0	-18,05	78
11/16/07 15:20:01,0	-18,05	78,4
11/16/07 15:30:01,0	-18,05	76,9
11/16/07 15:40:01,0	-17,36	79,4
11/16/07 15:50:01,0	3,74	87,8
11/16/07 16:00:01,0	16	89,2

## APÊNDICE E – MEDIÇÕES EMPRESA D

Date/Time	Temperatura (*C) c:1	RH (%) c:1 2
11/13/07 08:00:00,0	19,04	58
11/13/07 08:10:00,0	19,04	58
11/13/07 08:20:00,0	19,42	57,9
11/13/07 08:30:00,0	19,42	58,1
11/13/07 08:40:00,0	19,42	58,1
11/13/07 08:50:00,0	19,42	58,1
11/13/07 09:00:00,0	19,42	58,1
11/13/07 09:10:00,0	20,19	58,7
11/13/07 09:20:00,0	20,19	58,7
11/13/07 09:30:00,0	20,19	58,7
11/13/07 09:40:00,0	20,57	58,6
11/13/07 09:50:00,0	24,4	29,9
11/13/07 10:00:00,0	-7,33	30,6
11/13/07 10:10:00,0	-15,36	35,6
11/13/07 10:20:00,0	-16,68	45,1
11/13/07 10:30:00,0	-17,36	53,6
11/13/07 10:40:00,0	-16,68	64,2
11/13/07 10:50:00,0	-16,02	69,6
11/13/07 11:00:00,0	-16,02	70,8
11/13/07 11:10:00,0	-16,68	70,9
11/13/07 11:20:00,0	-16,68	70,9
11/13/07 11:30:00,0	-16,68	71,3
11/13/07 11:40:00,0	-16,68	71,7
11/13/07 11:50:00,0	-16,68	71,9
11/13/07 12:00:00,0	-16,68	72,1
11/13/07 12:10:00,0	-16,68	72,6
11/13/07 12:20:00,0	-16,68	72,6
11/13/07 12:30:00,0	-16,68	72,6
11/13/07 12:40:00,0	-16,68	72,6
11/13/07 12:50:00,0	-16,68	72,8
11/13/07 13:00:00,0	-16,68	72,8
11/13/07 13:10:00,0	-16,68	72,8
11/13/07 13:20:00,0	-16,68	72,8
11/13/07 13:30:00,0	-16,68	72,8
11/13/07 13:40:00,0	-16,68	72,8
11/13/07 13:50:00,0	-16,68	72,8
11/13/07 14:00:00,0	-16,68	72,8
11/13/07 14:10:00,0	-17,36	72,8
11/13/07 14:20:00,0	-17,36	72,6
11/13/07 14:30:00,0	-17,36	72,6
11/13/07 14:40:00,0	-16,68	74,4
11/13/07 14:50:00,0	-16,02	77,7
11/13/07 15:00:00,0	-15,36	79,6
11/13/07 15:10:00,0	-15,36	81,2
11/13/07 15:20:00,0	-14,73	82,2
11/13/07 15:30:00,0	-14,73	83,6
11/13/07 15:40:00,0	-14,73	84,3

11/13/07 15:50:00,0	-14,1	84,2
11/13/07 16:00:00,0	-14,1	85
11/13/07 16:10:00,0	-14,1	85
11/13/07 16:20:00,0	-14,1	85
11/13/07 16:30:00,0	-10,56	87,1
11/13/07 16:40:00,0	-10,01	88,3
11/13/07 16:50:00,0	-9,46	88,2
11/13/07 17:00:00,0	-9,46	88,2
11/13/07 17:10:00,0	-11,7	87,4
11/13/07 17:20:00,0	-13,49	85,7
11/13/07 17:30:00,0	-14,73	84,3
11/13/07 17:40:00,0	-15,36	83
11/13/07 17:50:00,0	-16,02	83,2
11/13/07 18:00:00,0	-16,02	82,6
11/13/07 18:10:00,0	-16,68	82,8
11/13/07 18:20:00,0	-16,68	82,2
11/13/07 18:30:00,0	-16,68	82,2
11/13/07 18:40:00,0	-16,68	82,2
11/13/07 18:50:00,0	-16,68	81,6
11/13/07 19:00:00,0	-17,36	81,3
11/13/07 19:10:00,0	-17,36	80,7
11/13/07 19:20:00,0	-17,36	79,8
11/13/07 19:30:00,0	-17,36	79,4
11/13/07 19:40:00,0	-17,36	78,5
11/13/07 19:50:00,0	-17,36	77,8
11/13/07 20:00:00,0	-17,36	77
11/13/07 20:10:00,0	-17,36	76,4
11/13/07 20:20:00,0	-17,36	75,7
11/13/07 20:30:00,0	-17,36	75,2
11/13/07 20:40:00,0	-18,05	74,6
11/13/07 20:50:00,0	-18,05	74,3
11/13/07 21:00:00,0	-18,05	74,1
11/13/07 21:10:00,0	-18,05	73,6
11/13/07 21:20:00,0	-18,05	73,1
11/13/07 21:30:00,0	-18,05	72,6
11/13/07 21:40:00,0	-18,05	72,2
11/13/07 21:50:00,0	-18,05	72,2
11/13/07 22:00:00,0	-18,05	72,2
11/13/07 22:10:00,0	-18,05	72
11/13/07 22:20:00,0	-18,05	72,2
11/13/07 22:30:00,0	-16,68	77,9
11/13/07 22:40:00,0	-14,73	82,9
11/13/07 22:50:00,0	-12,88	85,6
11/13/07 23:00:00,0	-12,29	86,4
11/13/07 23:10:00,0	-12,29	86,4
11/13/07 23:20:00,0	-11,7	87,4
11/13/07 23:30:00,0	-11,7	88,6
11/13/07 23:40:00,0	-11,13	88,5
11/13/07 23:50:00,0	-11,13	88,5
11/14/07 00:00:00,0	-10,56	89,8
11/14/07 00:10:00,0	-10,56	89,8

11/14/07 00:20:00,0	-10,56	89,8
11/14/07 00:30:00,0	-10,01	89,7
11/14/07 00:40:00,0	-10,01	89,7
11/14/07 00:50:00,0	-10,01	89,7
11/14/07 01:00:00,0	-10,01	89,7
11/14/07 01:10:00,0	-10,01	89,7
11/14/07 01:20:00,0	-10,01	89,7
11/14/07 01:30:00,0	-10,01	89,7
11/14/07 01:40:00,0	-9,46	89,6
11/14/07 01:50:00,0	-9,46	89,6
11/14/07 02:00:00,0	-9,46	89,6
11/14/07 02:10:00,0	-9,46	89,6
11/14/07 02:20:00,0	-8,91	89,5
11/14/07 02:30:00,0	-8,91	89,5
11/14/07 02:40:00,0	-8,91	89,5
11/14/07 02:50:00,0	-9,46	89,6
11/14/07 03:00:00,0	-9,46	89,6
11/14/07 03:10:00,0	-8,91	89,5
11/14/07 03:20:00,0	-8,91	91,1
11/14/07 03:30:00,0	-8,38	91
11/14/07 03:40:00,0	-8,38	91
11/14/07 03:50:00,0	-8,38	91
11/14/07 04:00:00,0	-8,38	91
11/14/07 04:10:00,0	-8,38	91
11/14/07 04:20:00,0	-8,38	91
11/14/07 04:30:00,0	-8,38	91
11/14/07 04:40:00,0	-6,82	90,8
11/14/07 04:50:00,0	-1,51	90,1
11/14/07 05:00:00,0	-7,33	90,9
11/14/07 05:10:00,0	-8,38	91
11/14/07 05:20:00,0	-8,38	91
11/14/07 05:30:00,0	-8,38	91
11/14/07 05:40:00,0	-8,38	91
11/14/07 05:50:00,0	-7,85	91
11/14/07 06:00:00,0	-8,38	91
11/14/07 06:10:00,0	-7,33	92,8
11/14/07 06:20:00,0	-7,33	92,8
11/14/07 06:30:00,0	-8,38	91
11/14/07 06:40:00,0	-7,33	90,9
11/14/07 06:50:00,0	-7,85	91
11/14/07 07:00:00,0	-10,56	89,8
11/14/07 07:10:00,0	-11,13	88,5
11/14/07 07:20:00,0	-11,13	88,5
11/14/07 07:30:00,0	-12,29	87,5
11/14/07 07:40:00,0	-12,88	86,6
11/14/07 07:50:00,0	-13,49	85,7
11/14/07 08:00:00,0	-14,1	85,9
11/14/07 08:10:00,0	-14,1	85,9
11/14/07 08:20:00,0	-14,1	85,9
11/14/07 08:30:00,0	-14,1	85,9
11/14/07 08:40:00,0	-14,1	85



11/14/07 08:50:00,0	-13,49	86,7
11/14/07 09:00:00,0	-12,88	86,6
11/14/07 09:10:00,0	-12,88	87,6
11/14/07 09:20:00,0	-13,49	86,7
11/14/07 09:30:00,0	-14,1	85
11/14/07 09:40:00,0	-14,73	84,3
11/14/07 09:50:00,0	-15,36	83,7
11/14/07 10:00:00,0	-15,36	83,7
11/14/07 10:10:00,0	-14,1	85
11/14/07 10:20:00,0	-14,1	85,9
11/14/07 10:30:00,0	-13,49	86,7
11/14/07 10:40:00,0	-13,49	86,7
11/14/07 10:50:00,0	-14,1	85,9
11/14/07 11:00:00,0	-14,73	85,1
11/14/07 11:10:00,0	-14,73	84,3
11/14/07 11:20:00,0	-15,36	83,7
11/14/07 11:30:00,0	-15,36	83,7
11/14/07 11:40:00,0	-15,36	83,7
11/14/07 11:50:00,0	-15,36	83,7
11/14/07 12:00:00,0	-15,36	83
11/14/07 12:10:00,0	-15,36	83
11/14/07 12:20:00,0	-16,02	83,2
11/14/07 12:30:00,0	-16,02	83,2
11/14/07 12:40:00,0	-16,02	82,6
11/14/07 12:50:00,0	-16,02	82,6
11/14/07 13:00:00,0	-16,02	82,6
11/14/07 13:10:00,0	-16,02	82
11/14/07 13:20:00,0	-16,02	82
11/14/07 13:30:00,0	-16,02	82
11/14/07 13:40:00,0	-16,02	82
11/14/07 13:50:00,0	-16,68	81,6
11/14/07 14:00:00,0	-16,68	81,6
11/14/07 14:10:00,0	-16,68	81,6
11/14/07 14:20:00,0	-16,68	81,6
11/14/07 14:30:00,0	-16,68	81,6
11/14/07 14:40:00,0	-16,68	81
11/14/07 14:50:00,0	-16,68	81
11/14/07 15:00:00,0	-16,68	81
11/14/07 15:10:00,0	-16,68	81
11/14/07 15:20:00,0	-16,68	80,5
11/14/07 15:30:00,0	-16,68	80,5
11/14/07 15:40:00,0	-16,68	80,5
11/14/07 15:50:00,0	-16,68	80,5
11/14/07 16:00:00,0	-16,68	80
11/14/07 16:10:00,0	-16,68	80
11/14/07 16:20:00,0	-16,68	80
11/14/07 16:30:00,0	-16,68	80
11/14/07 16:40:00,0	-17,36	79,8
11/14/07 16:50:00,0	-17,36	79,8
11/14/07 17:00:00,0	-16,68	79,6
11/14/07 17:10:00,0	-16,68	79,6

11/14/07 17:20:00,0	-17,36	79,8
11/14/07 17:30:00,0	-17,36	79,4
11/14/07 17:40:00,0	-17,36	79,4
11/14/07 17:50:00,0	-17,36	79,4
11/14/07 18:00:00,0	-17,36	79,4
11/14/07 18:10:00,0	-17,36	79,4
11/14/07 18:20:00,0	-17,36	78,9
11/14/07 18:30:00,0	-17,36	78,9
11/14/07 18:40:00,0	-17,36	78,5
11/14/07 18:50:00,0	-17,36	78,1
11/14/07 19:00:00,0	-17,36	78,1
11/14/07 19:10:00,0	-17,36	78,1
11/14/07 19:20:00,0	-17,36	78,1
11/14/07 19:30:00,0	-17,36	78,1
11/14/07 19:40:00,0	-17,36	77,8
11/14/07 19:50:00,0	-17,36	77,4
11/14/07 20:00:00,0	-17,36	77,4
11/14/07 20:10:00,0	-17,36	77
11/14/07 20:20:00,0	-17,36	77
11/14/07 20:30:00,0	-17,36	77,4
11/14/07 20:40:00,0	-17,36	77
11/14/07 20:50:00,0	-17,36	76,7
11/14/07 21:00:00,0	-17,36	76,4
11/14/07 21:10:00,0	-17,36	76,4
11/14/07 21:20:00,0	-17,36	76,1
11/14/07 21:30:00,0	-18,05	76,3
11/14/07 21:40:00,0	-17,36	76,1
11/14/07 21:50:00,0	-17,36	76,1
11/14/07 22:00:00,0	-17,36	75,7
11/14/07 22:10:00,0	-18,05	75,7
11/14/07 22:20:00,0	-18,05	75,7
11/14/07 22:30:00,0	-18,05	75,4
11/14/07 22:40:00,0	-18,05	75,4
11/14/07 22:50:00,0	-18,05	75,4
11/14/07 23:00:00,0	-18,05	75,4
11/14/07 23:10:00,0	-18,05	74,8
11/14/07 23:20:00,0	-18,05	74,8
11/14/07 23:30:00,0	-18,05	74,6
11/14/07 23:40:00,0	-18,05	74,6
11/14/07 23:50:00,0	-18,05	74,3
11/15/07 00:00:00,0	-18,05	74,3
11/15/07 00:10:00,0	-18,05	74,3
11/15/07 00:20:00,0	-18,05	74,6
11/15/07 00:30:00,0	-18,05	74,6
11/15/07 00:40:00,0	-18,05	74,3
11/15/07 00:50:00,0	-18,05	74,1
11/15/07 01:00:00,0	-18,05	74,1
11/15/07 01:10:00,0	-18,05	74,3
11/15/07 01:20:00,0	-18,05	74,1
11/15/07 01:30:00,0	-18,05	73,6
11/15/07 01:40:00,0	-18,05	73,8

11/15/07 01:50:00,0	-18,05	73,8
11/15/07 02:00:00,0	-18,05	73,6
11/15/07 02:10:00,0	-18,05	73,6
11/15/07 02:20:00,0	-18,05	73,6
11/15/07 02:30:00,0	-18,05	73,6
11/15/07 02:40:00,0	-18,05	73,3
11/15/07 02:50:00,0	-18,05	73,3
11/15/07 03:00:00,0	-18,05	73,3
11/15/07 03:10:00,0	-18,05	73,3
11/15/07 03:20:00,0	-18,05	73,1
11/15/07 03:30:00,0	-18,05	72,9
11/15/07 03:40:00,0	-18,05	73,1
11/15/07 03:50:00,0	-18,05	73,1
11/15/07 04:00:00,0	-18,76	73,1
11/15/07 04:10:00,0	-18,76	72,9
11/15/07 04:20:00,0	-18,76	73,1
11/15/07 04:30:00,0	-18,76	73,1
11/15/07 04:40:00,0	-18,76	72,9
11/15/07 04:50:00,0	-18,76	72,7
11/15/07 05:00:00,0	-18,76	72,9
11/15/07 05:10:00,0	-18,76	72,9
11/15/07 05:20:00,0	-18,76	72,7
11/15/07 05:30:00,0	-18,76	72,5
11/15/07 05:40:00,0	-18,76	72,5
11/15/07 05:50:00,0	-18,76	72,7
11/15/07 06:00:00,0	-18,76	72,5
11/15/07 06:10:00,0	-18,76	72,3
11/15/07 06:20:00,0	-18,76	72,3
11/15/07 06:30:00,0	-18,76	72,5
11/15/07 06:40:00,0	-18,76	72,3
11/15/07 06:50:00,0	-18,76	72,1
11/15/07 07:00:00,0	-18,76	72,1
11/15/07 07:10:00,0	-18,76	71,9
11/15/07 07:20:00,0	-18,76	72,1
11/15/07 07:30:00,0	-18,76	72,1
11/15/07 07:40:00,0	-18,76	71,9
11/15/07 07:50:00,0	-18,76	71,7
11/15/07 08:00:00,0	-18,76	71,7
11/15/07 08:10:00,0	-18,76	71,7
11/15/07 08:20:00,0	-18,76	71,7
11/15/07 08:30:00,0	-18,76	71,7
11/15/07 08:40:00,0	-18,76	71,5
11/15/07 08:50:00,0	-18,76	71,5
11/15/07 09:00:00,0	-18,76	71,7
11/15/07 09:10:00,0	-18,76	71,5
11/15/07 09:20:00,0	-18,76	71,3
11/15/07 09:30:00,0	-18,76	71,3
11/15/07 09:40:00,0	-19,49	71,4
11/15/07 09:50:00,0	-18,76	71,3
11/15/07 10:00:00,0	-18,76	71,3
11/15/07 10:10:00,0	-18,76	71,3

11/15/07 10:20:00,0	-19,49	71,4
11/15/07 10:30:00,0	-19,49	70,8
11/15/07 10:40:00,0	-19,49	70,1
11/15/07 10:50:00,0	-19,49	69,6
11/15/07 11:00:00,0	-19,49	69,3
11/15/07 11:10:00,0	-19,49	69,1
11/15/07 11:20:00,0	-19,49	69
11/15/07 11:30:00,0	-19,49	68,8
11/15/07 11:40:00,0	-20,24	69,1
11/15/07 11:50:00,0	-20,24	69
11/15/07 12:00:00,0	-20,24	68,8
11/15/07 12:10:00,0	-20,24	68,8
11/15/07 12:20:00,0	-20,24	68,7
11/15/07 12:30:00,0	-20,24	68,7
11/15/07 12:40:00,0	-19,49	70,5
11/15/07 12:50:00,0	-19,49	72,1
11/15/07 13:00:00,0	-18,76	72,5
11/15/07 13:10:00,0	-18,76	72,5
11/15/07 13:20:00,0	-18,76	72,3
11/15/07 13:30:00,0	-18,76	72,3
11/15/07 13:40:00,0	-18,76	72,1
11/15/07 13:50:00,0	-18,76	72,3
11/15/07 14:00:00,0	-18,76	72,3
11/15/07 14:10:00,0	-18,76	72,1
11/15/07 14:20:00,0	-18,76	71,9
11/15/07 14:30:00,0	-18,76	71,9
11/15/07 14:40:00,0	-18,76	71,9
11/15/07 14:50:00,0	-18,76	71,9
11/15/07 15:00:00,0	-18,76	71,9
11/15/07 15:10:00,0	-18,76	71,7
11/15/07 15:20:00,0	-18,76	71,7
11/15/07 15:30:00,0	-19,49	71,9
11/15/07 15:40:00,0	-18,76	71,7
11/15/07 15:50:00,0	-18,76	71,7
11/15/07 16:00:00,0	-19,49	71,7
11/15/07 16:10:00,0	-18,76	71,7
11/15/07 16:20:00,0	-18,76	71,7
11/15/07 16:30:00,0	-19,49	71,7
11/15/07 16:40:00,0	-19,49	71,5
11/15/07 16:50:00,0	-19,49	71,5
11/15/07 17:00:00,0	-19,49	71,5
11/15/07 17:10:00,0	-19,49	71,4
11/15/07 17:20:00,0	-19,49	71,5
11/15/07 17:30:00,0	-19,49	71,5
11/15/07 17:40:00,0	-19,49	71,4
11/15/07 17:50:00,0	-19,49	71,4
11/15/07 18:00:00,0	-19,49	71,4
11/15/07 18:10:00,0	-19,49	71,2
11/15/07 18:20:00,0	-19,49	71
11/15/07 18:30:00,0	-19,49	71,2
11/15/07 18:40:00,0	-19,49	71,2

11/15/07 18:50:00,0	-19,49	71
11/15/07 19:00:00,0	-19,49	71
11/15/07 19:10:00,0	-19,49	71,2
11/15/07 19:20:00,0	-19,49	71
11/15/07 19:30:00,0	-19,49	70,8
11/15/07 19:40:00,0	-19,49	70,6
11/15/07 19:50:00,0	-19,49	70,6
11/15/07 20:00:00,0	-19,49	70,6
11/15/07 20:10:00,0	-19,49	70,6
11/15/07 20:20:00,0	-19,49	70,6
11/15/07 20:30:00,0	-19,49	70,8
11/15/07 20:40:00,0	-19,49	70,6
11/15/07 20:50:00,0	-19,49	70,5
11/15/07 21:00:00,0	-19,49	70,5
11/15/07 21:10:00,0	-19,49	70,6
11/15/07 21:20:00,0	-19,49	70,5
11/15/07 21:30:00,0	-19,49	70,3
11/15/07 21:40:00,0	-19,49	70,1
11/15/07 21:50:00,0	-19,49	70,3
11/15/07 22:00:00,0	-19,49	70,3
11/15/07 22:10:00,0	-19,49	70,1
11/15/07 22:20:00,0	-18,76	72,7
11/15/07 22:30:00,0	-16,68	78,3
11/15/07 22:40:00,0	-14,73	81,6
11/15/07 22:50:00,0	-14,1	84,2
11/15/07 23:00:00,0	-12,88	84,7
11/15/07 23:10:00,0	-12,29	86,4
11/15/07 23:20:00,0	-12,29	86,4
11/15/07 23:30:00,0	-13,49	86,7
11/15/07 23:40:00,0	-13,49	86,7
11/15/07 23:50:00,0	-12,88	86,6
11/16/07 00:00:00,0	-12,88	86,6
11/16/07 00:10:00,0	-12,29	87,5
11/16/07 00:20:00,0	-11,7	88,6
11/16/07 00:30:00,0	-11,7	88,6
11/16/07 00:40:00,0	-11,7	88,6
11/16/07 00:50:00,0	-11,7	88,6
11/16/07 01:00:00,0	-11,13	88,5
11/16/07 01:10:00,0	-11,13	88,5
11/16/07 01:20:00,0	-10,56	88,4
11/16/07 01:30:00,0	-10,56	88,4
11/16/07 01:40:00,0	-10,56	88,4
11/16/07 01:50:00,0	-10,56	89,8
11/16/07 02:00:00,0	-10,56	89,8
11/16/07 02:10:00,0	-10,01	89,7
11/16/07 02:20:00,0	-10,01	89,7
11/16/07 02:30:00,0	-10,01	89,7
11/16/07 02:40:00,0	-10,01	89,7
11/16/07 02:50:00,0	-10,01	89,7
11/16/07 03:00:00,0	-10,01	89,7
11/16/07 03:10:00,0	-9,46	89,6

11/16/07 03:20:00,0	-9,46	89,6
11/16/07 03:30:00,0	-9,46	89,6
11/16/07 03:40:00,0	-9,46	89,6
11/16/07 03:50:00,0	-9,46	89,6
11/16/07 04:00:00,0	-8,91	89,5
11/16/07 04:10:00,0	-8,91	89,5
11/16/07 04:20:00,0	-9,46	89,6
11/16/07 04:30:00,0	-10,01	89,7
11/16/07 04:40:00,0	-10,56	89,8
11/16/07 04:50:00,0	-10,56	89,8
11/16/07 05:00:00,0	-9,46	89,6
11/16/07 05:10:00,0	-8,91	89,5
11/16/07 05:20:00,0	-8,91	89,5
11/16/07 05:30:00,0	-8,38	89,4
11/16/07 05:40:00,0	-8,38	91
11/16/07 05:50:00,0	-8,38	91
11/16/07 06:00:00,0	-8,38	91
11/16/07 06:10:00,0	-9,46	89,6
11/16/07 06:20:00,0	-10,01	89,7
11/16/07 06:30:00,0	-8,91	89,5
11/16/07 06:40:00,0	-7,85	91
11/16/07 06:50:00,0	-9,46	89,6
11/16/07 07:00:00,0	-11,13	88,5
11/16/07 07:10:00,0	-12,29	87,5
11/16/07 07:20:00,0	-12,88	86,6
11/16/07 07:30:00,0	-13,49	85,7
11/16/07 07:40:00,0	-14,1	85
11/16/07 07:50:00,0	-14,1	85
11/16/07 08:00:00,0	-14,1	85
11/16/07 08:10:00,0	-14,1	85
11/16/07 08:20:00,0	-14,1	85
11/16/07 08:30:00,0	-14,1	85
11/16/07 08:40:00,0	-14,1	84,2
11/16/07 08:50:00,0	-14,1	84,2
11/16/07 09:00:00,0	-14,73	83,6
11/16/07 09:10:00,0	-14,1	84,2
11/16/07 09:20:00,0	-14,1	85
11/16/07 09:30:00,0	-14,73	84,3
11/16/07 09:40:00,0	-15,36	83,7
11/16/07 09:50:00,0	-15,36	83
11/16/07 10:00:00,0	-16,02	82,6
11/16/07 10:10:00,0	-16,02	82,6
11/16/07 10:20:00,0	-16,02	82
11/16/07 10:30:00,0	-16,02	82,6
11/16/07 10:40:00,0	-16,02	82,6
11/16/07 10:50:00,0	-16,68	82,2
11/16/07 11:00:00,0	-16,68	82,2
11/16/07 11:10:00,0	-16,68	82,2
11/16/07 11:20:00,0	-16,68	81,6
11/16/07 11:30:00,0	-16,68	81,6
11/16/07 11:40:00,0	-16,68	81,6

11/16/07 11:50:00,0	-17,36	81,3
11/16/07 12:00:00,0	-17,36	81,3
11/16/07 12:10:00,0	-17,36	81,3
11/16/07 12:20:00,0	-17,36	80,7
11/16/07 12:30:00,0	-17,36	80,7
11/16/07 12:40:00,0	-17,36	80,7
11/16/07 12:50:00,0	-18,05	81
11/16/07 13:00:00,0	-18,05	80,5
11/16/07 13:10:00,0	-18,05	80,5
11/16/07 13:20:00,0	-18,05	80,5
11/16/07 13:30:00,0	-16,68	81,6
11/16/07 13:40:00,0	-16,02	82,6
11/16/07 13:50:00,0	-16,68	82,2
11/16/07 14:00:00,0	10,6	89,3

## APÊNDICE F – MEDIÇÕES EMPRESA E

Date/Time	Temperatura (*C) c:1	RH (%) c:1 2
11/22/07 07:30:00,0	20,19	56,5
11/22/07 07:40:00,0	20,19	56,7
11/22/07 07:50:00,0	20,19	57,2
11/22/07 08:00:00,0	20,57	57,8
11/22/07 08:10:00,0	20,57	58
11/22/07 08:20:00,0	20,95	58,2
11/22/07 08:30:00,0	21,33	58,1
11/22/07 08:40:00,0	17,52	26,9
11/22/07 08:50:00,0	-10,01	32,1
11/22/07 09:00:00,0	-10,56	62,8
11/22/07 09:10:00,0	-12,88	67,2
11/22/07 09:20:00,0	-13,49	67,6
11/22/07 09:30:00,0	-12,88	71,2
11/22/07 09:40:00,0	-11,7	78,1
11/22/07 09:50:00,0	-11,13	80,6
11/22/07 10:00:00,0	-10,56	81,8
11/22/07 10:10:00,0	-10,56	82,5
11/22/07 10:20:00,0	-10,01	83,1
11/22/07 10:30:00,0	-10,01	83,1
11/22/07 10:40:00,0	-10,01	84
11/22/07 10:50:00,0	-9,46	83,9
11/22/07 11:00:00,0	-10,01	83,1
11/22/07 11:10:00,0	-11,7	75,6
11/22/07 11:20:00,0	-12,88	72,8
11/22/07 11:30:00,0	-12,29	75,4
11/22/07 11:40:00,0	-11,13	78,9
11/22/07 11:50:00,0	-10,56	82,5
11/22/07 12:00:00,0	-11,13	82,6
11/22/07 12:10:00,0	-12,29	79,2
11/22/07 12:20:00,0	-12,88	76,7
11/22/07 12:30:00,0	-13,49	75,4
11/22/07 12:40:00,0	-14,1	75
11/22/07 12:50:00,0	-13,49	76,1
11/22/07 13:00:00,0	-11,7	82,1
11/22/07 13:10:00,0	-11,13	84,2
11/22/07 13:20:00,0	-10,56	85
11/22/07 13:30:00,0	-10,56	85
11/22/07 13:40:00,0	-10,01	84,9
11/22/07 13:50:00,0	-10,01	85,9
11/22/07 14:00:00,0	-11,7	79,6
11/22/07 14:10:00,0	-12,88	74,9



11/22/07 14:20:00,0	-12,88	76,3
11/22/07 14:30:00,0	-13,49	75,1
11/22/07 14:40:00,0	-13,49	73
11/22/07 14:50:00,0	-13,49	75,4
11/22/07 15:00:00,0	-13,49	73,5
11/22/07 15:10:00,0	-14,1	72,6
11/22/07 15:20:00,0	-14,1	73,2
11/22/07 15:30:00,0	-12,29	79,2
11/22/07 15:40:00,0	-11,7	82,8
11/22/07 15:50:00,0	-11,13	83,4
11/22/07 16:00:00,0	-10,56	84,1
11/22/07 16:10:00,0	-10,56	84,1
11/22/07 16:20:00,0	-10,01	84,9
11/22/07 16:30:00,0	-10,01	84,9
11/22/07 16:40:00,0	-10,01	84,9
11/22/07 16:50:00,0	-8,91	84,7
11/22/07 17:00:00,0	-11,13	80,6
11/22/07 17:10:00,0	-12,29	74,7
11/22/07 17:20:00,0	-12,88	72,8
11/22/07 17:30:00,0	-12,29	74
11/22/07 17:40:00,0	-11,7	78,1
11/22/07 17:50:00,0	-10,56	81,1
11/22/07 18:00:00,0	-11,13	82,6
11/22/07 18:10:00,0	-12,29	78,7
11/22/07 18:20:00,0	-12,88	76,3
11/22/07 18:30:00,0	-13,49	74,8
11/22/07 18:40:00,0	-12,88	76,3
11/22/07 18:50:00,0	-11,7	82,1
11/22/07 19:00:00,0	-11,13	84,2
11/22/07 19:10:00,0	-10,56	85
11/22/07 19:20:00,0	-10,01	84,9
11/22/07 19:30:00,0	-10,01	84,9
11/22/07 19:40:00,0	-10,01	84,9
11/22/07 19:50:00,0	-9,46	84,8
11/22/07 20:00:00,0	-9,46	84,8
11/22/07 20:10:00,0	-9,46	84,8
11/22/07 20:20:00,0	-10,56	81,8
11/22/07 20:30:00,0	-12,29	75,8
11/22/07 20:40:00,0	-12,88	73,6
11/22/07 20:50:00,0	-13,49	73,2
11/22/07 21:00:00,0	-11,7	79,6
11/22/07 21:10:00,0	-11,13	83,4
11/22/07 21:20:00,0	-10,56	85

11/22/07 21:30:00,0	-10,01	84,9
11/22/07 21:40:00,0	-10,01	84,9
11/22/07 21:50:00,0	-10,01	84,9
11/22/07 22:00:00,0	-9,46	84,8
11/22/07 22:10:00,0	-9,46	84,8
11/22/07 22:20:00,0	-9,46	84,8
11/22/07 22:30:00,0	-10,01	84,9
11/22/07 22:40:00,0	-11,7	77,2
11/22/07 22:50:00,0	-12,88	74,2
11/22/07 23:00:00,0	-13,49	73,2
11/22/07 23:10:00,0	-12,88	74,2
11/22/07 23:20:00,0	-11,7	81,4
11/22/07 23:30:00,0	-11,13	83,4
11/22/07 23:40:00,0	-10,56	84,1
11/22/07 23:50:00,0	-10,01	84,9
11/23/07 00:00:00,0	-10,01	84,9
11/23/07 00:10:00,0	-9,46	84,8
11/23/07 00:20:00,0	-9,46	84,8
11/23/07 00:30:00,0	-9,46	84,8
11/23/07 00:40:00,0	-9,46	84,8
11/23/07 00:50:00,0	-10,56	83,3
11/23/07 01:00:00,0	-12,29	76,1
11/23/07 01:10:00,0	-12,88	73,6
11/23/07 01:20:00,0	-13,49	73
11/23/07 01:30:00,0	-12,88	75,9
11/23/07 01:40:00,0	-11,7	82,1
11/23/07 01:50:00,0	-10,56	84,1
11/23/07 02:00:00,0	-10,56	85
11/23/07 02:10:00,0	-10,01	84,9
11/23/07 02:20:00,0	-10,01	84,9
11/23/07 02:30:00,0	-9,46	84,8
11/23/07 02:40:00,0	-9,46	84,8
11/23/07 02:50:00,0	-9,46	84,8
11/23/07 03:00:00,0	-9,46	84,8
11/23/07 03:10:00,0	-8,91	84,7
11/23/07 03:20:00,0	-10,56	81,1
11/23/07 03:30:00,0	-12,29	75,4
11/23/07 03:40:00,0	-11,13	77,4
11/23/07 03:50:00,0	-10,56	80,5
11/23/07 04:00:00,0	-10,01	83,1
11/23/07 04:10:00,0	-11,7	79,1
11/23/07 04:20:00,0	-12,88	76,7
11/23/07 04:30:00,0	-13,49	75,4

11/23/07 04:40:00,0	-13,49	74,4
11/23/07 04:50:00,0	-12,29	79,8
11/23/07 05:00:00,0	-11,13	83,4
11/23/07 05:10:00,0	-10,56	85
11/23/07 05:20:00,0	-10,56	85
11/23/07 05:30:00,0	-10,01	85,9
11/23/07 05:40:00,0	-10,01	85,9
11/23/07 05:50:00,0	-10,01	85,9
11/23/07 06:00:00,0	-9,46	85,8
11/23/07 06:10:00,0	-9,46	85,8
11/23/07 06:20:00,0	-9,46	85,8
11/23/07 06:30:00,0	-11,13	82,6
11/23/07 06:40:00,0	-12,29	76,5
11/23/07 06:50:00,0	-12,88	73,9
11/23/07 07:00:00,0	-13,49	73,5
11/23/07 07:10:00,0	-11,7	80,8
11/23/07 07:20:00,0	-11,13	84,2
11/23/07 07:30:00,0	-10,56	85
11/23/07 07:40:00,0	-10,01	84,9
11/23/07 07:50:00,0	-10,01	85,9
11/23/07 08:00:00,0	-10,01	85,9
11/23/07 08:10:00,0	-11,7	80,2
11/23/07 08:20:00,0	-11,7	77,6
11/23/07 08:30:00,0	-12,88	77,5
11/23/07 08:40:00,0	-12,29	78,7
11/23/07 08:50:00,0	-12,88	78
11/23/07 09:00:00,0	-13,49	77,3
11/23/07 09:10:00,0	-12,88	81,1
11/23/07 09:20:00,0	-13,49	79,1
11/23/07 09:30:00,0	-14,1	77,1
11/23/07 09:40:00,0	-12,88	79,9
11/23/07 09:50:00,0	-12,29	83,7
11/23/07 10:00:00,0	-11,7	86,3
11/23/07 10:10:00,0	-11,13	87,3
11/23/07 10:20:00,0	-12,29	84,5
11/23/07 10:30:00,0	-12,88	81,7
11/23/07 10:40:00,0	-13,49	80,1
11/23/07 10:50:00,0	-14,1	78,3
11/23/07 11:00:00,0	-14,1	77,5
11/23/07 11:10:00,0	-14,1	77,1
11/23/07 11:20:00,0	-12,29	82,2
11/23/07 11:30:00,0	-11,7	85,3
11/23/07 11:40:00,0	-11,13	86,2

11/23/07 11:50:00,0	-10,56	86
11/23/07 12:00:00,0	-10,56	86
11/23/07 12:10:00,0	-10,01	85,9
11/23/07 12:20:00,0	-10,01	85,9
11/23/07 12:30:00,0	-10,01	85,9
11/23/07 12:40:00,0	-10,01	85,9
11/23/07 12:50:00,0	-12,29	79,8
11/23/07 13:00:00,0	-12,88	76,3
11/23/07 13:10:00,0	-13,49	75,1
11/23/07 13:20:00,0	-13,49	74,4
11/23/07 13:30:00,0	-14,1	74,6
11/23/07 13:40:00,0	-14,1	74,3
11/23/07 13:50:00,0	-14,1	74,3
11/23/07 14:00:00,0	-14,1	74
11/23/07 14:10:00,0	-14,1	74
11/23/07 14:20:00,0	-14,73	74
11/23/07 14:30:00,0	-14,1	74,3
11/23/07 14:40:00,0	-13,49	78,1
11/23/07 14:50:00,0	-12,88	81,7
11/23/07 15:00:00,0	-11,7	85,3
11/23/07 15:10:00,0	-12,88	83,8
11/23/07 15:20:00,0	-13,49	80,7
11/23/07 15:30:00,0	-14,1	78,8
11/23/07 15:40:00,0	-14,1	77,5
11/23/07 15:50:00,0	-12,88	81,7
11/23/07 16:00:00,0	-11,7	84,4
11/23/07 16:10:00,0	-11,13	85,2
11/23/07 16:20:00,0	-11,13	85,2
11/23/07 16:30:00,0	-11,7	84,4
11/23/07 16:40:00,0	8,23	82,9

### APÊNDICE G– MEDIÇÕES EMPRESA F

Date/Time	Temperatura (*C) c:1	RH (%) c:1 2
12/06/07 07:30:00,0	23,63	65,2
12/06/07 07:40:00,0	23,63	64,8
12/06/07 07:50:00,0	23,63	64,8
12/06/07 08:00:00,0	23,63	70,5
12/06/07 08:10:00,0	27,52	65,4
12/06/07 08:20:00,0	-7,33	30,6
12/06/07 08:30:00,0	-11,13	40,1
12/06/07 08:40:00,0	-12,29	51,8
12/06/07 08:50:00,0	-9,46	60,3
12/06/07 09:00:00,0	-8,91	57,3
12/06/07 09:10:00,0	-8,91	56,4
12/06/07 09:20:00,0	-8,91	56,3
12/06/07 09:30:00,0	-8,91	55,9
12/06/07 09:40:00,0	-8,91	56,1
12/06/07 09:50:00,0	-8,91	56
12/06/07 10:00:00,0	-8,91	56
12/06/07 10:10:00,0	-8,91	56
12/06/07 10:20:00,0	-8,38	58,5
12/06/07 10:30:00,0	-7,85	60,1
12/06/07 10:40:00,0	-7,33	61,2
12/06/07 10:50:00,0	-6,82	61,9
12/06/07 11:00:00,0	-4,33	82,8
12/06/07 11:10:00,0	1,6	88
12/06/07 11:20:00,0	10,6	94,5
12/06/07 11:30:00,0	14,09	94,6
12/06/07 11:40:00,0	16,38	89,2
12/06/07 11:50:00,0	20,19	89,3
12/06/07 12:00:00,0	21,71	87,1
12/06/07 12:10:00,0	22,48	85,2
12/06/07 12:20:00,0	22,86	81,9
12/06/07 12:30:00,0	23,24	80,5
12/06/07 12:40:00,0	21,71	58,3
12/06/07 12:50:00,0	20,19	69,8
12/06/07 13:00:00,0	20,19	71
12/06/07 13:10:00,0	20,19	70,4
12/06/07 13:20:00,0	20,57	66,2
12/06/07 13:30:00,0	20,57	65
12/06/07 13:40:00,0	20,95	65,3
12/06/07 13:50:00,0	21,33	64,4
12/06/07 14:00:00,0	21,33	62,5
12/06/07 14:10:00,0	20,95	61,3
12/06/07 14:20:00,0	20,95	63,3
12/06/07 14:30:00,0	21,33	61,9
12/06/07 14:40:00,0	20,95	61,6
12/06/07 14:50:00,0	20,95	60,7
12/06/07 15:00:00,0	20,95	61,3
12/06/07 15:10:00,0	20,19	57,9

12/06/07 15:20:00,0	19,81	59,8
12/06/07 15:30:00,0	19,04	62,7
12/06/07 15:40:00,0	17,9	66,3
12/06/07 15:50:00,0	18,66	85,2
12/06/07 16:00:00,0	17,14	77,6
12/06/07 16:10:00,0	20,19	74,6
12/06/07 16:20:00,0	1,6	26,5
12/06/07 16:30:00,0	-10,01	38,7
12/06/07 16:40:00,0	-11,7	52,7
12/06/07 16:50:00,0	-12,29	59,8
12/06/07 17:00:00,0	-12,29	63,2
12/06/07 17:10:00,0	-12,29	64,2
12/06/07 17:20:00,0	-12,88	64,9
12/06/07 17:30:00,0	-12,29	67,7
12/06/07 17:40:00,0	-12,29	68,8
12/06/07 17:50:00,0	-12,29	69,2
12/06/07 18:00:00,0	-12,29	69,4
12/06/07 18:10:00,0	-12,29	70,1
12/06/07 18:20:00,0	-12,29	70,3
12/06/07 18:30:00,0	-12,29	70,3
12/06/07 18:40:00,0	-12,29	70,1
12/06/07 18:50:00,0	-12,29	70,1
12/06/07 19:00:00,0	-12,29	70,1
12/06/07 19:10:00,0	-12,29	70,5
12/06/07 19:20:00,0	-11,7	71,3
12/06/07 19:30:00,0	-11,7	73,8
12/06/07 19:40:00,0	-11,13	75
12/06/07 19:50:00,0	-10,56	74,8
12/06/07 20:00:00,0	-10,01	75,8
12/06/07 20:10:00,0	-11,13	75
12/06/07 20:20:00,0	-11,7	73,2
12/06/07 20:30:00,0	-12,29	70,1
12/06/07 20:40:00,0	-11,7	71,8
12/06/07 20:50:00,0	-11,7	75,6
12/06/07 21:00:00,0	-11,13	77
12/06/07 21:10:00,0	-11,7	75,2
12/06/07 21:20:00,0	-12,29	72,3
12/06/07 21:30:00,0	-12,29	70,1
12/06/07 21:40:00,0	-12,29	68,4
12/06/07 21:50:00,0	-12,88	67,9
12/06/07 22:00:00,0	-12,88	67,2
12/06/07 22:10:00,0	-12,88	67
12/06/07 22:20:00,0	-12,88	66,8
12/06/07 22:30:00,0	-12,29	70,1
12/06/07 22:40:00,0	-12,29	74,7
12/06/07 22:50:00,0	-11,7	76,3
12/06/07 23:00:00,0	-12,29	74,7
12/06/07 23:10:00,0	-12,29	72,6
12/06/07 23:20:00,0	-12,29	71,3
12/06/07 23:30:00,0	-12,88	70,1
12/06/07 23:40:00,0	-12,88	69

12/06/07 23:50:00,0	-12,88	68,6
12/07/07 00:00:00,0	-12,88	68,1
12/07/07 00:10:00,0	-12,88	67,9
12/07/07 00:20:00,0	-12,88	67,7
12/07/07 00:30:00,0	-12,88	69,6
12/07/07 00:40:00,0	-12,88	68,3
12/07/07 00:50:00,0	-12,88	67,3
12/07/07 01:00:00,0	-12,88	66,7
12/07/07 01:10:00,0	-13,49	66,6
12/07/07 01:20:00,0	-12,88	66,2
12/07/07 01:30:00,0	-12,88	65,8
12/07/07 01:40:00,0	-13,49	65,9
12/07/07 01:50:00,0	-12,88	67,3
12/07/07 02:00:00,0	-12,29	69,6
12/07/07 02:10:00,0	-11,7	71,3
12/07/07 02:20:00,0	-11,7	72,6
12/07/07 02:30:00,0	-11,13	74
12/07/07 02:40:00,0	-11,7	72,9
12/07/07 02:50:00,0	-12,29	70,1
12/07/07 03:00:00,0	-12,88	68,6
12/07/07 03:10:00,0	-12,88	67,5
12/07/07 03:20:00,0	-12,88	66,7
12/07/07 03:30:00,0	-12,88	66,2
12/07/07 03:40:00,0	-13,49	65,9
12/07/07 03:50:00,0	-13,49	65,6
12/07/07 04:00:00,0	-12,88	67,3
12/07/07 04:10:00,0	-12,29	73,7
12/07/07 04:20:00,0	-11,7	78,1
12/07/07 04:30:00,0	-11,7	80,2
12/07/07 04:40:00,0	-11,7	77,6
12/07/07 04:50:00,0	-12,29	73,7
12/07/07 05:00:00,0	-12,88	70,1
12/07/07 05:10:00,0	-12,88	67,3
12/07/07 05:20:00,0	-13,49	65,9
12/07/07 05:30:00,0	-13,49	64,9
12/07/07 05:40:00,0	-13,49	64,2
12/07/07 05:50:00,0	-13,49	63,5
12/07/07 06:00:00,0	-14,1	63,2
12/07/07 06:10:00,0	-14,1	62,9
12/07/07 06:20:00,0	-14,1	62,9
12/07/07 06:30:00,0	-13,49	66,9
12/07/07 06:40:00,0	-12,88	71,7
12/07/07 06:50:00,0	-11,7	73,5
12/07/07 07:00:00,0	-10,56	86
12/07/07 07:10:00,0	-12,29	83,7
12/07/07 07:20:00,0	-12,88	82,4
12/07/07 07:30:00,0	-13,49	79,1
12/07/07 07:40:00,0	-12,88	79,4
12/07/07 07:50:00,0	-13,49	76,5
12/07/07 08:00:00,0	-13,49	71
12/07/07 08:10:00,0	-8,38	85,6

12/07/07 08:20:00,0	-8,91	86,8
12/07/07 08:30:00,0	-9,46	88,2
12/07/07 08:40:00,0	-11,7	86,3
12/07/07 08:50:00,0	-12,29	84,5
12/07/07 09:00:00,0	-12,88	83,8
12/07/07 09:10:00,0	-12,88	82,4
12/07/07 09:20:00,0	-12,88	78,4
12/07/07 09:30:00,0	-12,88	74,6
12/07/07 09:40:00,0	-12,88	71,5
12/07/07 09:50:00,0	-13,49	69,5
12/07/07 10:00:00,0	-12,88	68,3
12/07/07 10:10:00,0	-12,88	67,3
12/07/07 10:20:00,0	-12,29	76,5
12/07/07 10:30:00,0	-11,7	77,2
12/07/07 10:40:00,0	-11,7	77,2
12/07/07 10:50:00,0	-11,13	76,6
12/07/07 11:00:00,0	-11,13	76,6
12/07/07 11:10:00,0	-11,7	74,8
12/07/07 11:20:00,0	-11,13	81,2
12/07/07 11:30:00,0	-11,7	78,1
12/07/07 11:40:00,0	-12,29	73,4
12/07/07 11:50:00,0	-12,88	70,5
12/07/07 12:00:00,0	-12,29	70,5
12/07/07 12:10:00,0	-11,7	75,6
12/07/07 12:20:00,0	-11,13	78,4
12/07/07 12:30:00,0	-11,13	80
12/07/07 12:40:00,0	-11,13	77,4
12/07/07 12:50:00,0	-11,7	73,5
12/07/07 13:00:00,0	-12,29	70,3
12/07/07 13:10:00,0	-12,29	67,5
12/07/07 13:20:00,0	-12,88	66,5
12/07/07 13:30:00,0	-12,29	73,7
12/07/07 13:40:00,0	-12,88	69,6
12/07/07 13:50:00,0	-12,88	67,5
12/07/07 14:00:00,0	-12,88	66,5
12/07/07 14:10:00,0	-12,88	66,3
12/07/07 14:20:00,0	-12,88	66
12/07/07 14:30:00,0	-12,29	71,5
12/07/07 14:40:00,0	-11,13	77,9
12/07/07 14:50:00,0	-11,13	80
12/07/07 15:00:00,0	-3,37	90,3
12/07/07 15:10:00,0	-6,31	90,7
12/07/07 15:20:00,0	-4,82	92,5
12/07/07 15:30:00,0	-7,33	92,8
12/07/07 15:40:00,0	-9,46	91,2
12/07/07 15:50:00,0	-10,56	89,8
12/07/07 16:00:00,0	-11,13	88,5
12/07/07 16:10:00,0	-3,85	92,4
12/07/07 16:20:00,0	-8,38	93
12/07/07 16:30:00,0	20,95	92



# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)