

ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA DA SAÚDE DE COIMBRA
INSTITUTO POLITÉCNICO DE COIMBRA

AVALIAÇÃO DO CONFORTO TÉRMICO EM UNIDADES DE SAÚDE

ALUNA: MÁRCIA ANDREIA CRESPO CARREIRA

ORIENTADORA: PROFESSORA CRISTINA SANTOS

COORIENTADOR: PROFESSOR DOUTOR JOÃO PAULO DE FIGUEIREDO

COORDENADOR DE MESTRADO: MESTRE HÉLDER SIMÕES

Mestrado em Segurança e Saúde do Trabalho

Coimbra, 2017

**ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA DA SAÚDE DE COIMBRA
INSTITUTO POLITÉCNICO DE COIMBRA**

AVALIAÇÃO DO CONFORTO TÉRMICO EM UNIDADES DE SAÚDE

ALUNA: MÁRCIA ANDREIA CRESPO CARREIRA

ORIENTADORA: PROFESSORA CRISTINA SANTOS

COORIENTADOR: PROFESSOR DOUTOR JOÃO PAULO DE FIGUEIREDO

COORDENADOR DE MESTRADO: MESTRE HÉLDER SIMÕES

Mestrado em Segurança e Saúde do Trabalho

Coimbra, 2017

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrónica. A sua reprodução total ou parcial apenas é permitida para fins académicos e científicos, desde que figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

AGRADECIMENTOS

Concluir este longo percurso de quase três anos foi uma batalha de onde saí vitoriosa/triunfante.

Por diversas vezes perdi as forças e pensei em desistir por ser tão difícil conciliar a minha vida profissional, pessoal e familiar com este trabalho de investigação, mas com garra, força, determinação e tempo tudo isto foi possível.

Gostaria de agradecer a todas as pessoas que de alguma forma contribuíram para o meu sucesso a nível profissional ao longo de todo este tempo, expressando assim o meu apreço.

Desde já, um enorme obrigado às instituições hospitalares: Centro Hospitalar de Leiria, Santa Casa da Misericórdia de Leiria e Clinigrande por me terem outorgado a oportunidade de realizar as necessárias avaliações ao conforto térmico em blocos operatórios das suas instalações, por me oferecer as condições necessárias à realização de todo este trabalho de investigação, mas acima de tudo, pelo enorme acolhimento que tive por parte de todos os colaboradores (Enfermeira Maria José Cadima, Técnico de Higiene e Segurança no Trabalho Nuno Afonso e Andreia Vieira) e que de todas as formas possíveis contribuíram para a minha integração, desde a disponibilidade para me auxiliarem no necessário aos ensinamentos que me facultaram para um melhor conhecimento do mundo do trabalho.

Em particular, e sem nunca me esquecer de todo o apoio que me foi concedido, à Professora Cristina Santos, ao Professor João Paulo Figueiredo e ao Professor Hélder Simões que na qualidade de meus orientadores me acompanharam sempre, pela sua enorme disponibilidade ao longo de todo este tempo, por me ensinarem tudo o que aprendi, ensinamentos estes que irei guardar para sempre e aplicar no futuro, mas acima de tudo pela sua dedicação.

Finalmente, agradeço de forma inesquecível a todos os meus colegas, amigos e familiares, mas em especial aos meus pais, que nunca deixaram de me ajudar, que me fizeram sempre acreditar num futuro promissor, e que me ensinaram a lutar pela concretização dos meus objetivos, e ao meu namorado pela dedicação, paciência e força.

RESUMO

Ao longo do tempo, o conforto humano foi um impulsionador do desenvolvimento de novas tecnologias nos locais de trabalho possibilitando aos trabalhadores um aumento de qualidade de vida. Acontece que, atualmente, em qualquer local de trabalho, o indivíduo fica exposto a ambientes térmicos fictícios para que sintam conforto e possam ter maior produtividade.

Neste trabalho de investigação, pretendeu-se avaliar as condições de conforto térmico em unidades de saúde, nomeadamente, salas de cirurgia, através de medições de conforto térmico e da aplicação de questionários de modo a comparar os resultados obtidos através das duas avaliações. A avaliação de conforto térmico foi realizada com base no trabalho de Fanger e nas normas EN ISO 7730:2005 e ASHRAE 55:2010.

A aplicação do método de Fanger na avaliação das condições de conforto térmico em salas cirúrgicas mostrou-se apropriada. No entanto, é preciso ter em atenção as condições individuais (taxa metabólica por atividade e resistência térmica de vestuário) que variam bastante, pois é muito difícil proporcionar condições de conforto térmico a toda a equipa cirúrgica e também os fatores específicos do próprio ambiente cirúrgico.

De modo a conseguir-se proporcionar condições de conforto térmico em ambientes cirúrgicos temos de manter a boa qualidade do ar interior de modo a minimizar os riscos de infeções, priorizando a climatização das salas cirúrgicas e o conforto térmico da equipa cirúrgica, sobretudo do Cirurgião, uma vez que as condições de conforto térmico e qualidade do ar são controladas simultaneamente.

Palavras-chave: Conforto Térmico. Local de Trabalho. Salas de Cirurgia. Equipa Cirúrgica. Sensação Térmica.

ABSTRACT

In the course of the time, the human comfort promoted the development of new technologies at the working places which allowed workers to improve their life quality. Nowadays, it happens that in any working places the workers are exposed to fictional thermal environments, so they feel not only comfortable but also increase their productivity.

The aim of this research is to evaluate the thermal comfort conditions in the healthy facilities, such as, operating rooms, by measuring the thermal comfort and applying some questionnaires in order to compare the results obtained by the two evaluations. The thermal comfort evaluation of thermal comfort was based on Fager's work and on the norms of EN ISO 7730:2005 and ASHRAE 55:2010.

The Fager's method application in the evaluation of the thermal comfort conditions in operating rooms, proved to be appropriate. Nevertheless, it is important to take into account the individual conditions (metabolic rate by activity and thermal resistance of clothing) that vary widely, since that it is very difficult to provide thermal comfort to all the surgical team and also specific factors of the surgical environment in itself.

In order to provide thermal comfort conditions in surgical environments, we have to maintain the good quality of the indoor air to minimize the risk of infection. This happens when we provide a better environment to the operating rooms and a thermal comfort to the surgical team, especially to the surgeon, since the thermal comfort conditions and the air quality are controlled simultaneously.

Key-words: Thermal Comfort. Working place. Operating Rooms. Surgical Team. Thermal Sensation.

ÍNDICE GERAL

INTRODUÇÃO	1
Parte 1 – Enquadramento Teórico	5
CAPITULO. I – Evolução da História	7
CAPITULO. II – Conforto Térmico	10
1. Interação térmica do Homem com o meio ambiente.....	10
1.1 O sistema termorregulador.....	10
1.2 Balanço Térmico do corpo humano	12
1.2.1 Fatores físicos.....	14
2. Fatores que determinam o ambiente térmico.....	14
2.1 Fatores Ambientais	14
2.1.1 Temperatura do Ar	15
2.1.2 Temperatura Radiante Média	15
2.1.3 Humidade Relativa	15
2.1.4 Velocidade do Ar	16
2.2 Fatores Individuais	16
2.2.1 Taxa Metabólica por Atividade	17
2.2.2 Resistência Térmica do Vestuário	17
CAPITULO. III – Efeitos do Ambiente Térmico.....	19
1. Ambientes Quentes.....	19
2. Ambientes Frios.....	22
3. Riscos Associados aos Cuidados de Saúde em Ambientes Cirúrgicos.....	24
CAPITULO. IV – Controlo do Ambiente Térmico	27
1. Ambientes Quentes.....	28
2. Ambientes Frios.....	30
CAPITULO. V – Avaliação do Ambiente Térmico	31
1. Método Objetivo – Índice PMV e PPD	32
Parte 2 – Estudo Empírico	36
CAPITULO. VI – Pressupostos Metodológicos de Investigação	37
1. Perspetiva Introdutória	37
2. Caracterização da amostra.....	37
2.1 Breve Apresentação das Instituições Hospitalares:	38
2.1.1 Centro Hospitalar de Leiria E.P.E. (CHL)	38

2.1.2 Santa Casa da Misericórdia de Leiria.....	39
2.1.3 Clinigrande – Clínica da Marinha Grande, Lda.	40
2.2 Tipo e Técnica de Amostragem	40
3. Metodologia e Instrumentos de Recolha de Dados.....	41
3.1 Instrumentação	41
3.2 Avaliação de Conforto Térmico	43
4. Estratégias Estatísticas	49
CAPITULO. VII – Análise de Resultados	50
1 – Avaliação Objetiva – Índice PMV-PPD.....	50
2 – Avaliação Subjetiva.....	60
2.1. – Questionário - Parte I	60
2.2. – Questionário – Parte II	70
CAPITULO. VIII – Discussão.....	76
1 Estudos Comparativos.....	80
CAPITULO. IX – Conclusões	87
1. Limitações do estudo	88
2. Propostas para trabalhos futuros.....	89
BIBLIOGRAFIA.....	91
Anexos.....	95

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Relação entre os parâmetros de conforto térmico	51
Tabela 2 - Relação entre os parâmetros de conforto térmico e o tipo de local	52
Tabela 3 - Relação entre os parâmetros de conforto térmico (PPD) e o tipo de local	52
Tabela 4 - Relação entre os parâmetros de conforto térmico ajustado por tipo de espaço físico	53
Tabela 5 - Relação entre os parâmetros de conforto térmico (PMV e PPD) e o tipo de profissionais	54
Tabela 6 - Correlação dos parâmetros de conforto térmico ajustado ao tipo de profissionais ..	55
Tabela 7 - Relação entre o Tipo de Espaço Físico e o parâmetro de conforto térmico (PMV) ...	56
Tabela 8 - Relação entre o Tipo de Espaço Físico e o parâmetro de conforto térmico (PPD)	57
Tabela 9 - Relação entre o Tipo de Profissionais e o parâmetro de conforto térmico (PMV)	58
Tabela 10 - Relação entre o Tipo de Profissionais e o parâmetro de conforto térmico (PPD) ...	59
Tabela 11 - Informação Pessoal	60
Tabela 12 - Habilitações Literárias	61
Tabela 13 - Percepção de Condições Térmicas no Local de Trabalho.....	62
Tabela 14 - Melhor Período do Dia em Termos de Condições Térmicas no Local de Trabalho..	62
Tabela 15 - Condições Térmicas no Local de Trabalho: Menos Calor, no Verão	63
Tabela 16 - Condições Térmicas no Local de Trabalho: Menos Frio, no Inverno.....	64
Tabela 17 - Controlo Condições Térmicas no Local de Trabalho - Temperatura	65
Tabela 18 - Afetação das Condições Térmicas no Local de Trabalho em termos de Produtividade.....	66
Tabela 19 - Avaliação das Condições Térmicas no Local de Trabalho e no Final do Dia de Trabalho	67
Tabela 20 - Avaliação das Condições Térmicas no Local e Tempo de Trabalho	68
Tabela 21 - Avaliação das Condições Térmicas no Local de Trabalho no Início e no Decorrer da Cirurgia	70
Tabela 22 - Avaliação das Condições Térmicas no Local de Trabalho e no Tempo de Cirurgia..	71
Tabela 23 - Avaliação das Condições Térmicas no Local de Trabalho: Corrente de Ar.....	71
Tabela 24 - Avaliação das Condições Térmicas no Local de Trabalho: Transpiração.....	72
Tabela 25 - Avaliação das Condições Térmicas no Local de Trabalho: Frio devido a Correntes de Ar	72
Tabela 26 - Avaliação das Condições Térmicas no Local de Trabalho: Frio no Corpo	72
Tabela 27 - Avaliação das Condições Térmicas no Local de Trabalho: Calor no Corpo	73
Tabela 28 - Avaliação das Condições Térmicas no Local de Trabalho: Correntes de Ar Versus Frio	73
Tabela 29 - Avaliação das Condições Térmicas no Local de Trabalho: Correntes de Ar Versus Frio no Corpo.....	74
Tabela 30 - Avaliação das Condições Térmicas no Local de Trabalho: Transpiração Versus Calor no Corpo.....	75

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Diagrama de Conforto de FANGER. Fonte: Fanger, (1970), modificado.....	8	
Figura 2 - Efeitos do calor sobre a atividade humana. Fonte: (Lopes,2008).....	22	
Figura 3 - Fontes e rotas da infecção em salas cirúrgicas (Fonte: Lewis, 1993)	24	
Figura 4 - Medidas de atuação sobre stress térmico (Fonte: Lopes,2008)	29	
Figura 5 - Limites dos índices PPD e PMV. Fonte: (Graça, G., 2011) citado por Esteves,2012 ...	33	
Figura 6 - Relação entre índice PMV e índice PPD. Fonte: (Guilherme, 2011) citado por Esteves,2012	34	
Figura 7 - Diagrama de temperatura de conforto ideal. Fonte: (Guilherme,2011) citado por Esteves,2012	35	
Figura 8 - Estação Climática Delta Ohm a medir na Farmácia (Santa Casa da Misericórdia de Leiria) em 2015.....	42	
Figura 9 - Valores de resistência de roupa e nível de atividade para os membros da equipa cirúrgica.....	45	
Figura 10 - Estação Climática Delta Ohm a medir	Figura 11 - Estação Climática Delta Ohm a medir	47
Figura 12- Estação Climática Delta Ohm a medir no Gab.	Figura 13 - Estação Climática Delta Ohm a medir no Gab.	47
Figura 14 - Sonómetro Cesva a medir o Ruído na	Figura 15 - Sonómetro Cesva a medir o Ruído na	48
Figura 16 - Zonas das salas de cirurgia segundo critérios de assepsia. (Fonte: Mora et al., 2001) citado por Félix,2008).....		81
Figura 17 - Vista em planta e seção das regiões nas salas de cirurgias. Fonte: (Felix, 2008) citado por (Santana,2013).....		84

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Data de Admissão 61

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

ACSS – Administração Central do Sistema de Saúde, IP

ASHRAE – American Society for Heating Refrigeration and Air-Conditioning Engineers

ASHVE – American Society of Heating and Ventilating Engineers

AVC – Acidente Vascular Cerebral

BO – Bloco Operatório

CHL – Centro Hospitalar de Leiria

DGS – Direção Geral de Saúde

DRE – Diário da República Eletrónico

GT – Grupo de Trabalho

HDP – Hospital Distrital de Pombal

HSA – Hospital Santo André

IPAC – Instituto Português de Acreditação

IPQ – Instituto Português da Qualidade

ISO – International Organization for Standardization

PMV – Predicted Mean Vote

PPD – Predicted Percent of Dissatisfied

RCCTE – Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios

RSECE – Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização em Edifícios

SI – Sistema Internacional

SNC – Sistema Nervoso Central

SNS – Sistema Nacional de Saúde

INTRODUÇÃO

Antigamente, os hospitais eram instituições filantrópicas de auxílio aos desfavorecidos com o intuito de amparar pessoas com doenças graves à espera da morte. Desde aí, ocorreram enormes alterações em todos os níveis, e atualmente o hospital é um estabelecimento de saúde com serviços diferenciados, dotado de capacidade de internamento, de ambulatório (consulta e urgência) e de meios de diagnóstico e terapêutica, com o objetivo de prestar à população, assistência médica curativa e de reabilitação, competindo-lhe também colaborar na prevenção da doença, no ensino e na investigação científica (ACSS - Administração Central do Sistema de Saúde, IP, s.d.).

Ao longo do tempo, o conforto humano foi um grande impulsionador do desenvolvimento de novas tecnologias não só nos locais de trabalho, mas também no setor da indústria, dos transportes e do comércio, favorecendo deste modo o desempenho provocado pelo conforto térmico e, possibilitando aos trabalhadores, de um modo geral, um aumento de qualidade de vida.

Desta forma, o conforto térmico desempenhou um papel importantíssimo na melhoria das condições de trabalho.

Vários autores e entidades definem conforto térmico como “o estado de espírito em que o individuo expressa satisfação em relação ao ambiente térmico”, caso o individuo se encontre em equilíbrio com o meio que o rodeia. Esta é a situação ideal, que corresponde a um ambiente confortável/neutro.

Mas, esta perceção de conforto térmico é determinada por processos de transferência que ocorrem entre o individuo e o meio ambiente, dependendo tanto de fatores ambientais, nomeadamente: temperatura do ar, temperatura radiante média, humidade relativa e velocidade do ar, como de fatores individuais, taxa metabólica por atividade e resistência térmica do vestuário, mas também devido às diferenças fisiológicas características de cada individuo, pois dificilmente se conseguirão condições de conforto térmico ideais para todos os individuos que trabalham num determinado local.

Num local de trabalho, as condições de um ambiente térmico podem originar doenças profissionais provenientes de riscos/agentes biológicos (por exemplo: hepatites e Síndrome de Imunodeficiência Adquirida – SIDA provenientes de doenças infecciosas e parasitárias), químicos (por exemplo: a utilização de gases anestésicos, anti-sépticos, desinfetantes, esterilizantes e metacrilato de metil – cimento ósseo provocam doenças,

entre elas, cutâneas e outras), físicos (por exemplo: as radiações ionizantes e não ionizantes, iluminação, ruído, entre outras), ergonómicos (por exemplo: más posturas, esforços excessivos) e psicossociais (por exemplo: stress e trabalho por turnos) e podem ter um impacto direto na segurança dos trabalhadores, influenciando assim a produtividade.

Para a realização do presente estudo, foi definido o seguinte objetivo geral de estudo e os respetivos objetivos específicos:

❖ **Objetivo geral:**

Neste estudo, pretendeu-se avaliar as condições de conforto térmico nos locais de trabalho definidos como espaços gerais e espaços cirúrgicos, recorrendo a uma avaliação objetiva e, comparar os resultados obtidos com uma avaliação subjetiva.

❖ **Objetivos específicos:**

Identificar os fatores ambientais e individuais a aferir, de modo a poder reconhecer se as condições de conforto térmico são adequadas para o desempenho das funções pretendidas;

Demonstrar a importância da avaliação das condições de conforto térmico nos referidos locais de trabalho;

Propor medidas corretivas que minimizem os problemas identificados;

Contribuir para futuros trabalhos de investigação na ótica da avaliação das condições térmicas dos locais de trabalho.

A questão do conforto térmico prende-se na maioria das vezes com a definição de limites de temperatura de exposição que não existem, o que não acontece com outro tipo de agentes físicos, por exemplo, com o ruído, vibrações, entre outros. Pois, desde sempre e em todo o tipo de legislação, desde a Constituição da República Portuguesa de 2 de Abril de 1976, na redação que lhe foi dada pela Lei Constitucional n.º 1/2005, de 12 de Agosto (sétima revisão constitucional) (DRE - Diário da República Eletrónico)

passando pelo Código do Trabalho – Lei n.º 7/2009 de 12 de Fevereiro (DRE - Diário da República Eletrónico), pelo Regime Jurídico da Promoção da Segurança e Saúde no Trabalho – Lei n.º 3/2014 de 28 de Janeiro que procede à segunda alteração à Lei n.º 102/2009, de 10 de Setembro (DRE - Diário da República Eletrónico), pela Portaria n.º 987/1993, de 6 de Outubro (DRE - Diário da República Eletrónico), que estabelece as prescrições mínimas de segurança e saúde nos locais de trabalho, entre outros foi mencionado que todos os trabalhadores têm direito à prestação do trabalho em condições de higiene, segurança e saúde.

Também os Regulamentos Gerais de Segurança e Higiene do Trabalho, tanto para os estabelecimentos industriais como para os estabelecimentos comerciais, escritórios e serviços, mencionam quais as condições atmosféricas dos locais de trabalho.

Por um lado, temos o Regulamento Geral de Segurança e Higiene do Trabalho para estabelecimentos industriais que segundo o artigo 24º da Portaria n.º 53/71 de 3 de fevereiro, alterada pela Portaria n.º 702/80 de 22 de Setembro (DRE - Diário da República Eletrónico) “as condições de temperatura e humidade dos locais de trabalho devem ser mantidas dentro de limites convenientes para evitar prejuízos à saúde dos trabalhadores”, por outro lado, o Regulamento Geral de Segurança e Higiene do Trabalho para estabelecimentos comerciais, escritórios e serviços refere que “os locais de trabalho, bem como as instalações comuns, devem oferecer boas condições de temperatura e humidade, de modo a proporcionar bem-estar e defender a saúde dos trabalhadores” e ainda que “a temperatura dos locais de trabalho deve, na medida do possível, oscilar entre 18ºC e 22ºC, salvo em determinadas condições climatéricas, em que poderá atingir os 25ºC.” segundo a alínea a, do n.º 1 do artigo 11º do Decreto-Lei n.º 243/86 de 20 de Agosto (DRE - Diário da República Eletrónico).

Deste modo, para avaliar as condições de conforto térmico e as condições de ambiente térmico dos locais de trabalho é preciso ter em conta que cada situação poderá ser diferente entre si, pois, satisfazer todos os indivíduos inseridos num determinado ambiente térmico é uma tarefa quase impossível. É então necessário definir valores limite de exposição para a temperatura e humidade dos locais de trabalho, de forma a evitar prejuízos para a saúde dos trabalhadores.

No que diz respeito ao setor hospitalar, este é caracterizado com o risco de exposição de trabalhadores a ambientes térmicos moderados. Assim, existe a necessidade de caracterizar o setor hospitalar em termos de condições ambientais.

O presente trabalho de dissertação encontra-se estruturado da seguinte forma:

Introdução

Parte I – Enquadramento Teórico

Parte II – Estudo Empírico

Na Introdução é realizada a apresentação do trabalho, através da contextualização do tema em estudo, onde são identificados os objetivos do trabalho através da pertinência e atualidade do tema, materializado na definição do problema.

Na primeira parte designada de enquadramento teórico, é apresentada a evolução da história levada a cabo para a realização do estudo e também exibida a temática do conforto térmico no local de trabalho. Posteriormente, são expostos os efeitos do ambiente térmico e a forma como os poderemos conseguir controlar, para finalmente poderemos avaliar o ambiente térmico.

Já na segunda parte, estudo empírico, é feita uma breve caracterização da amostra, apresentando as instituições hospitalares colaboradoras neste estudo, definindo justificadamente a seleção dos instrumentos de investigação utilizados para recolha de dados (avaliação objetiva e subjetiva das condições de ambiente térmico) e avaliar, por fim, o conforto térmico nos locais de trabalho em causa.

Posteriormente, é apresentada a análise dos resultados obtidos com os instrumentos de avaliação utilizados e também é feita a discussão dos resultados do estudo.

Na última parte do trabalho, são apresentadas as conclusões, onde é dada importância aos aspetos retirados do estudo considerados mais relevantes, e são ainda sugeridas algumas propostas de prolongamento do estudo.

Parte 1 – Enquadramento Teórico

CAPITULO. I – Evolução da História

Desde o início da Revolução Industrial que a Ciência tem contribuído para o progresso do processo de produção e performance dos sistemas mecânicos associados a este. Até meados do século XX, as condições de trabalho nunca foram consideradas fundamentais na investigação científica ligada à Indústria mesmo que tais implicassem riscos de doenças para os trabalhadores.

Para tal contribuíam dois fatores, uma mentalidade em que o valor da vida humana era pouco mais valorizado comparando com os ganhos económicos e uma total ausência, por parte do Estado, de leis que protegessem o operário segundo (Rodrigues, 2007) citado por (Talaia, 2013).

Foram realizados diversos estudos sobre ambiente e conforto térmico. (Chrenko, 1974) citado por (Parsons, 2003) refere que (Faraday, 1835) chamou a atenção para o facto de a temperatura do ar só por si não determinar condições de conforto de uma casa. Já outros investigadores, também citados por (Parsons, 2003), tais como: (Leslie, 1804) e (Heberden, 1826) desenvolveram uma série de instrumentos para medir, não só a temperatura, mas também outros parâmetros, como a velocidade do ar, já com a convicção de que era a combinação de vários fatores ambientais que afetava o conforto térmico, e não só, a temperatura.

(Houghten & Yagloglou, 1923) delimitaram uma “zona de conforto”, ao realizarem estudos no laboratório da American Society of Heating and Ventilating Engineers - ASHVE. Enquanto na Inglaterra, a preocupação foi o estabelecimento dos limites das condições ambientais para o trabalho, onde (Vernon & Warner, 1932) e mais tarde (Bedford, 1936) efetuaram estudos empíricos envolvendo trabalhadores de fábricas (Pinheiro, 2011).

Mas, só a partir da década de 50/60, é que surgem as primeiras tentativas de integrar os trabalhadores em atividades devidamente adequadas às suas capacidades (Fanger, 1970).

A pesquisa sobre o conforto térmico teve um avanço significativo com a publicação do trabalho desenvolvido pelo incontornável Professor dinamarquês Povl Ole Fanger, (FANGER, 1967), aquando da sua visita ao laboratório da ASHRAE entre os meses de outubro de 1966 a abril de 1967. Nesse período (Fanger, 1972), utilizando o procedimento experimental descrito em (MCNALL et al, 1967), realizou testes que, em

conjunto com os resultados de experiências anteriores (ROHLES et al, 1966) e (MCNALL et al, 1967), permitiram relacionar, para a condição de conforto térmico, a atividade física, representada pelo calor produzido internamente pelo corpo humano, com a temperatura média da pele e com a quantidade de calor perdido por evaporação do suor (Ruas, 2001).

Após isto, e partindo do pressuposto de que para haver conforto térmico numa determinada atividade física, o corpo deve estar em equilíbrio térmico, com uma certa temperatura média de pele e perdendo certa quantidade de calor por evaporação do suor, (Fanger, 1972) elaborou uma equação de conforto que permitia, para uma determinada combinação de fatores individuais (taxa metabólica por atividade e resistência térmica do vestuário), calcular todas as combinações dos fatores ambientais (temperatura do ar, temperatura radiante média, humidade relativa e velocidade do ar) que produzem o conforto térmico (Ruas, 2001).

A equação de conforto é complexa e de difícil utilização, por isso FANGER (1967) obteve com a ajuda de um computador uma série de combinações dos fatores individuais e ambientais que satisfaziam a sua equação, ou seja resultavam em conforto térmico, e representou-as, através de linhas de conforto, em gráficos. Estes gráficos foram chamados de Diagramas do Conforto (Ruas, 2001).

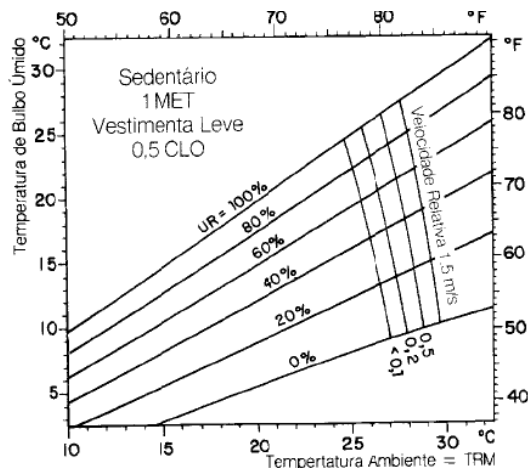


Figura 1 - Diagrama de Conforto de FANGER. Fonte: Fanger, (1970), modificado.

Com o desenvolvimento de pesquisas em torno da Ergonomia surgiu a necessidade de avaliar o efeito do “clima” no local de trabalho (Kruger et al, 2001).

As primeiras investigações que se debruçaram no estudo desta relação surgiram no século XIX e tinham como finalidade incrementar os níveis de produtividade industrial (Markov, 2002) citado por (ACSS - Administração Central do Sistema de Saúde, IP, s.d.).

A obra intitulada de “*Thermal Comfort – Analysis and Applications in Environmental Engineering*” de (Fanger, 1972), que, aliás, foi a sua Tese de Doutoramento, e cujos métodos e princípios para avaliação e análise dos ambientes térmicos é hoje, não só usado em todo o mundo, como também serviu de base à elaboração da Norma EN ISO 7730:2005-en - Ergonomics of the thermal environment; Analytical determination and interpretation of thermal comfort using calculation of the PMV and PPD (IPQ - Instituto Português da Qualidade, s.d.) veio confirmar a importância do estudo do ambiente térmico e enfatizar o carácter multi e interdisciplinar desta área de estudo. Segundo (Lamberts, 2002), a maioria dos estudos de ambiente térmico têm sido efetuados para indivíduos a desempenhar atividades sedentárias (Martins, 2011).

O trabalho de (Fanger, 1972) é conhecido como a teoria Predicted Mean Vote (PMV), que se tornou num meio para expressar quantitativamente o conforto térmico e a sensação térmica associada ao índice PPD (Predicted Percent of Dissatisfied) (Santana, 2013).

CAPITULO. II – Conforto Térmico

Atualmente, na maioria dos casos, o individuo fica exposto a ambientes térmicos fictícios para que sintam conforto e possam ter mais produtividade, facto este, que está a ser verificado em qualquer tipo de atividade laboral.

A ASHRAE (American Society for Heating Refrigeration and Air-Conditioning Engineers) 55:2010 – Thermal Environmental Conditions for Humman Occupancy define conforto térmico como “um estado de espirito que reflete satisfação com o ambiente térmico que envolve a pessoa”, ou seja, se o ambiente sentido no local de trabalho proporcionar condições de satisfação, o individuo apresenta uma sensação de bem-estar para com o ambiente.

1. Interação térmica do Homem com o meio ambiente

O corpo humano é um sistema termodinâmico que produz calor e interage continuamente com o ambiente para conseguir o balanço térmico indispensável para a vida. Existe assim uma constante troca de calor entre o corpo e o meio, regida pelas leis da física e influenciada por mecanismos de adaptação fisiológica, por condições ambientais e por fatores individuais (Ruas, 2001). Ou seja, para que a temperatura interior seja constante é necessário que exista um equilíbrio entre o calor que é criado no interior do nosso corpo e o calor que é dissipado e isso depende do tipo de atividade que exercemos regularmente, do tipo de roupa que usamos e de um determinado conjunto de fatores ambientais.

1.1 O sistema termorregulador

Numa grande parte dos ambientes térmicos coloca-se a questão da Homeotermia, ou seja, a manutenção da temperatura interna do corpo, garantindo assim o pleno funcionamento das principais funções do organismo e, sobretudo do Sistema Nervoso Central – SNC.

Mas, a temperatura do corpo não é distribuída equitativamente em todo o organismo, pois de uma temperatura próxima dos $37, \pm 0,8$ °C é mantida no interior do cérebro, do

coração e dos órgãos abdominais, essa é a temperatura do núcleo. (MACINTYRE, 1980) cita que essa temperatura de núcleo ajustada pelo sistema termorregulador não é constante e depende da taxa de metabolismo. Ao contrário da temperatura de núcleo, a temperatura nos membros, músculos e sobretudo na pele sofre alterações (Ruas, 2001).

Desta forma, o objetivo do sistema termorregulador é não permitir que haja enormes variações na temperatura interna do corpo humano de maneira a que os sistemas vitais possam operar adequadamente e, essa tarefa é coordenada pelo hipotálamo, que é parte do Sistema Nervoso Central (SNC), responsável por diversas funções (Ruas, 2001).

Assim, o hipotálamo regula a temperatura do corpo através de impulsos térmicos, originados em células termo sensíveis existentes na pele, nos músculos e noutras partes do organismo e envia, através dos nervos, comandos que acionam mecanismos de compensação, como a vasoconstrição e a vasodilatação cutâneas e a sudação, que interferem nas trocas térmicas do corpo com o ambiente, de forma a manter a temperatura interna (Ruas, 2001).

Todo este processo pode ser visto de dois modos diferentes: por um lado, quando entramos num ambiente quente, os sensores da pele verificam a diferença de temperatura existente entre o corpo e o ambiente e informam o hipotálamo, que inicia o processo de vasodilatação de forma a permitir que uma maior quantidade de sangue percorra os vasos superficiais, aumentando assim a temperatura da pele e proporcionando uma maior dissipação de calor por convecção e radiação. Adicionalmente poderia existir um aumento da frequência cardíaca para aumentar a vazão de sangue para a pele. Caso as ações nomeadas anteriormente não sejam suficientes para manter o equilíbrio térmico é iniciada a produção de suor para que o corpo possa perder calor com a sua evaporação. Por outro lado, quando entramos num ambiente frio, é iniciada a vasoconstrição que restringe a passagem do sangue na superfície da pele, privilegiando a circulação no cérebro e noutros órgãos vitais de forma a manter a temperatura necessária à realização das funções críticas do organismo. 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 (Ruas, 2001).

Ainda, relativamente ao que é um ambiente neutro ou confortável, é aquele que permite que a produção de calor metabólico, se equilibre com as trocas de calor (perdas e/ou

ganhos) provenientes do ar que rodeia o trabalhador. Fora desta situação de equilíbrio, podem existir situações adversas em que a troca de energia calorífica constitui um risco para a saúde da pessoa, pois mesmo tendo em conta os mecanismos de termorregulação do organismo, não conseguem manter a temperatura interna constante e adequada. Nestas situações, pode-se falar de (Pinheiro, 2011):

- Desconforto Térmico – apesar do esforço necessário para manter a temperatura interna do corpo constante ser reduzido, existem ainda assim condições locais - correntes de ar, contacto com superfícies quentes ou frias, etc. - que impedem que se fale de uma situação de conforto térmico (Sá, 1999) citado por (Talaia, 2013);
- Tensão/"Stress" Térmico – a manutenção da temperatura interna do corpo exige um esforço significativo, que para além de interferir com a capacidade de concentração e de realização de trabalho pode ainda obrigar a limitar o tempo máximo de exposição às condições térmicas que originam esta situação (Sá, 1999) citado por (Talaia, 2013).

Portanto, o conforto térmico depende de fatores que interferem no trabalho do sistema termorregulador e o efeito combinado de todos esses fatores é que determina a sensação de conforto ou desconforto térmico (Ruas, 2001).

1.2 Balanço Térmico do corpo humano

O equilíbrio térmico é obtido quando a quantidade de calor produzida no corpo é igual à quantidade de calor cedida para o ambiente, através da pele e da respiração.

De forma a avaliar a transferência de calor do corpo humano com o ambiente, aplica-se a primeira lei da termodinâmica, que se traduz na seguinte equação que descreve tal estado de equilíbrio, denominando-se de Balanço Térmico (Pinheiro, 2011):

$$M - E_d - E_s - E_r - L = k = R + C$$

M - produção metabólica de calor. Metabolismo energético.

E_d - perda de calor por difusão de vapor de água através da pele.

E_s - perda de calor por evaporação do suor desde a superfície da pele.

E_r - perda de calor latente na respiração.

L - perda de calor sensível na respiração.

K - calor transmitido desde a superfície da pele até à superfície exterior da roupa.

R - calor perdido por radiação desde a superfície exterior da roupa.

C - calor perdido por convecção desde a superfície exterior da roupa.

A equação anterior expressa que a produção interna de calor menos as perdas por evaporação pela pele ($E_d + E_s$) e as da respiração ($E_r + L$), é igual ao calor conduzido através da roupa (K) e dissipado ao outro lado deste por radiação e convecção (R + C) (Pinheiro, 2011).

A partir daqui, são obtidas as variáveis de conforto térmico que podem ser divididas em dois grupos:

- Fatores ambientais: temperatura do ar; temperatura radiante média; humidade relativa e velocidade do ar;
- Fatores individuais: taxa metabólica por atividade e resistência térmica do vestuário.

Para avaliar o ambiente térmico de um local de trabalho a EN ISO 11399:2000-en Ergonomics of the thermal environment Principles and application of relevant International Standards (ISO 11399:1995) (IPQ - Instituto Português da Qualidade, s.d.) propõe que a avaliação passe pela aplicação de métodos de avaliação de fatores físicos (Leal, 2014).

1.2.1 Fatores físicos

A percepção de conforto térmico é afetada pelos processos de troca de calor entre o corpo humano e o meio ambiente e, por sua vez, estas trocas térmicas dependem de vários fatores ambientais e individuais, tal como mencionado anteriormente. Mas estas trocas realizam-se por processos físicos:

- ❖ Condução: troca de calor sensível entre a superfície do corpo e as superfícies em contacto;
- ❖ Convecção: troca de calor sensível entre a superfície do corpo (pele e vestuário) e o ar ambiente;
- ❖ Radiação: troca de calor sensível entre a superfície do corpo (pele e vestuário) e as superfícies envolventes (parede, envidraçados, aquecedores);
- ❖ Evaporação: troca de calor latente por evaporação de água do corpo humano.

2. Fatores que determinam o ambiente térmico

Para o estudo do ambiente térmico é necessário analisar cada um dos fatores para o poder avaliar uma vez que estes influenciam as trocas térmicas mencionadas anteriormente (Leal, 2014).

Estes fatores determinam o ambiente térmico e como consequência são os responsáveis pelo conforto ou desconforto do mesmo, segundo (Diaz, 2004).

2.1 Fatores Ambientais

Serão apenas referidos os fatores que serão necessários para a contextualização do tema em estudo.

2.1.1 Temperatura do Ar

A temperatura do ar é a temperatura do fluído que circula em torno do individuo e que determina o fluxo de calor entre este último e o ar segundo (Hollmuller, 2003) citado por (Martins, 2011). Exprime-se em graus centígrados (°C).

A temperatura máxima resulta da combinação de três tipos de temperaturas: seca, húmida e de radiação.

2.1.2 Temperatura Radiante Média

A temperatura radiante média corresponde à temperatura média das superfícies de uma divisão cúbica que participam no balanço radioativo com a superfície exterior do vestuário segundo (Martins, 2011), isto é, as temperaturas de todas as superfícies dos corpos da envolvente próxima do trabalhador (paredes, tetos, superfícies e planos de trabalho) estão continuamente a trocar calor por radiação, o designado calor radiante. Exprime-se em graus centígrados (°C).

A temperatura radiante pode ser superior ou inferior à temperatura do ar.

2.1.3 Humidade Relativa

A humidade relativa é a quantidade de humidade que se encontra no ar, isto é, a percentagem de vapor de água no ar ambiente, em relação à quantidade contida no ar saturado à mesma temperatura e pressão.

A humidade do ar intervém na determinação das trocas de calor por evaporação.

Também aqui a legislação nacional através do mesmo Regulamento Geral de Segurança e Higiene do Trabalho para estabelecimentos comerciais, escritórios e serviços, citado anteriormente, refere que “os locais de trabalho, bem como as instalações comuns, devem oferecer boas condições de temperatura e humidade, de modo a proporcionar bem-estar e defender a saúde dos trabalhadores” e ainda que “a humidade da atmosfera de trabalho deve oscilar entre 50% e 70%” segundo a alínea b,

do n.º 1 do artigo 11º do Decreto-Lei n.º 243/86 de 20 de Agosto (DRE - Diário da República Eletrónico).

2.1.4 Velocidade do Ar

A velocidade do ar consiste na velocidade de circulação do ar no interior de um edifício, sendo que este ar é fornecido pelo sistema de climatização e consiste em quatro renovações de ar por hora num espaço, vindas do exterior para o interior do edifício, fornecendo assim uma circulação de ar adequada. Exprime-se em metros por segundo (m/s).

A velocidade do ar intervém na determinação das trocas de calor por convecção e evaporação, sendo este um fator difícil de ser medido devido às diferentes mudanças de direção e às flutuações que o movimento do ar pode sofrer.

A ASHRAE 55:2010 recomenda que a circulação média de ar de uma zona ocupada, no período de Inverno, deve estar compreendida entre 0,05 – 0,15 m/s e, no período de Verão, não deve exceder os 0.25 m/s. Já a legislação nacional, mais propriamente, o Decreto-Lei n.º 79/2006 de 4 de Abril (DRE - Diário da República Eletrónico) que aprova o Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização em Edifícios (RSECE) no seu artigo 4.º número 1 refere que “os requisitos exigenciais de conforto térmico de referência para cálculo das necessidades energéticas, no âmbito do presente Regulamento, são os fixados no RCCTE – Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios, tendo ainda em conta que a velocidade do ar interior não deve exceder os 0,2 m/s e que quaisquer desequilíbrios radiativos térmicos devem ser devidamente compensados”.

2.2 Fatores Individuais

Além dos fatores ambientais vistos anteriormente, devemos ter em conta também a taxa metabólica por atividade e a resistência térmica do vestuário.

Serão apenas referidos os fatores que serão necessários para a contextualização do tema em estudo.

2.2.1 Taxa Metabólica por Atividade

O metabolismo corresponde à taxa de utilização de energia pelo corpo humano, sendo que existem dois tipos diferentes de metabolismo.

Por um lado, temos o metabolismo basal que corresponde à taxa de utilização de energia durante o repouso, mas em vigília, por outro, o metabolismo de atividade que está relacionado com o esforço físico. O resultado do balanço energético do corpo é a diferença entre o metabolismo e a transferência de calor do corpo para o ambiente.

Segundo (Charles, 2003) o nível de atividade é medido em termos de taxa metabólica, ou “met”, sendo que 1 met corresponde ao metabolismo de uma pessoa sentada a descansar. Em unidades SI (Sistema Internacional) 1 met é igual a 58,15 W/m².

A taxa metabólica é um fator importantíssimo para a determinação do (des) conforto resultante da exposição a um ambiente térmico. Para a determinação da taxa metabólica a EN ISO 8996:2004-en - Ergonomics of the thermal environment Determination of metabolic rate (ISO 8996:2004) (IPQ - Instituto Português da Qualidade, s.d.) apresenta diferentes métodos (Leal, 2014).

2.2.2 Resistência Térmica do Vestuário

O vestuário é um fator importante por ser uma barreira entre a superfície cutânea – pele e o ambiente, criando-se desta forma uma espécie de microclima em torno da superfície cutânea – pele que influencia as trocas de calor entre o corpo humano e o ambiente que o rodeia.

A unidade de isolamento térmico da roupa (I_{clo}) em unidades SI (Sistema Internacional) é m².°C/W, sendo vulgarmente utilizado o clo (1 clo = 0,155 m².°C/W) em que a unidade corresponde ao isolamento térmico assegurado por um vestuário padrão constituído por fato, camisa, gravata, colete, sapatos e meias.

Uma vez que o processo que determina as propriedades isolantes da roupa é demorado e detalhado, sendo normalmente realizado em ensaios laboratoriais com esta finalidade, a maioria dos estudos de conforto térmico estimam estes valores usando tabelas que foram desenvolvidas a partir de estudos de isolamento de vestuário (Leal, 2014). Para este estudo serão utilizados os valores referidos por Mora, English e Athienitis (2001) e

Avaliação do Conforto Térmico em Unidades de Saúde

pela ASHRAE (American Society for Heating Refrigeration and Air-Conditioning Engineers) 55:2010.

CAPITULO. III – Efeitos do Ambiente Térmico

A má qualidade do ambiente interior quanto às atividades exercidas fora da zona de conforto térmico, em certos locais de trabalho podem interferir na satisfação do trabalho segundo (Wyon, 2006) citado por (Mendonça, 2012). Caso a qualidade do ar, a climatização e o sistema de iluminação do local de trabalho em causa sejam baixos, surgem efeitos como a fadiga, cefaleias, entre outros que podem fazer com que a produtividade dos trabalhadores seja afetada. Além desses efeitos, surgirá também pele seca, secura dos olhos e da garganta, prurido nos olhos, entre outros que causam desconforto térmico, provocados por calor ou frio extremo.

1. Ambientes Quentes

Segundo (Quintela, 2009), as temperaturas elevadas têm um impacto bastante significativo no ser humano. Ao transpor-se a zona de conforto existe uma falta de satisfação e mau estar por parte do indivíduo no espaço em que se encontra. As doenças de que este poderá vir a ser portador têm uma tendência a agravar-se.

Também (Humphreys, 1975) citado por (Mendonça, 2012) refere que o trabalho físico quando efetuado em temperatura ambiente quente, a temperatura interna corporal sobe acima do normal.

Segundo (Pinheiro, 2011) caso o calor cedido pelo organismo ao meio ambiente seja inferior ao calor recebido ou produzido por meio de metabolismo total, o organismo tende a aumentar a sua temperatura e, para evitar esta Hipertermia – aumento da temperatura do corpo, aciona diversos mecanismos, nomeadamente:

- ❖ Vasodilatação sanguínea, de forma a aumentar as trocas de calor e o ritmo cardíaco;
- ❖ Ativação das glândulas sudoríparas;
- ❖ Aumento da circulação sanguínea periférica;
- ❖ Troca eletrolítica de suor.

O risco aumenta significativamente quando os trabalhadores não estão aclimatados, são obesos, têm insuficiência de água, consomem álcool, vestem-se inadequadamente,

têm antecedentes de doenças cardiovasculares ou pouca capacidade de trabalho, entre outros (Fiequimetal).

A exposição diária / prolongada a temperaturas elevadas gera não só envelhecimento da pele, lesões dermatológicas e perda prematura da elasticidade da pele mas também stress, redução quer da capacidade muscular quer do rendimento com alteração da atividade mental, perturbações de coordenação sensório-motor, desmaios e até danos cerebrais – Acidente Vascular Cerebral (AVC's).

Segundo (Pinheiro, 2011) e (Lopes, 2008) os danos à saúde ocorridos de ambientes excessivamente quentes, resultantes de Hipertermia podem ser diversos:

❖ Danos sistémicos:

- Golpe de calor – doença que pode pôr a vida em perigo, que deriva de uma prolongada exposição ao calor e na qual uma pessoa não pode suar o suficiente para fazer descer a sua temperatura corporal. Esta doença costuma desenvolver-se rapidamente e requer um tratamento intensivo e imediato;
- Esgotamento – debilidade gradual de uma ou várias funções, sem haver lesões propriamente ditas, em consequência de exercício excessivo que não permite a recuperação conveniente dos aparelhos correspondentes;
- Desidratação – perda excessiva de água do organismo. O principal sintoma num adulto é a sede e no caso de se associar fadiga, podem ser sentidas câibras musculares;
- *Deficit* de sal – falta de cloreto de sódio (sal) no organismo. Usualmente originada por perda excessiva pela transpiração, sob ação do calor;
- Câibras por calor – a câibra é uma contração súbita, breve e dolorosa de um músculo ou de um grupo de músculos. As câibras podem ser devidas a um mecanismo reflexo do sistema nervoso, nomeadamente na presença de distúrbios digestivos, ou consequência da falta de cloreto de sódio (sal) pela ação do calor;
- Anidrose – redução ou ausência da secreção de suor

❖ Danos da pele:

- Erupção: lesão avermelhada da pele que pode ou não ser prominente;

- Deficiência congénita das glândulas sudoríparas - deficiência que afeta o órgão do corpo secretor de suor. Este consiste numa estrutura do tipo serpentina no interior da pele e num canal que passa através das camadas de pele até à superfície. A estrutura em serpentina está bem abastecida de sangue pelos vasos capilares e absorve fluido dos capilares das células circundantes e passa-o para a superfície através do canal.
 - Queimadura solar – lesão tecidual causada pelo calor sob a forma de exposição solar
- ❖ Danos psíquicos:
- Fadiga Térmica – diminuição da capacidade de rendimento por redução do potencial de energia e acumulação de produtos intermédios ácidos do metabolismo na musculatura ou nas células nervosas, resultante da exposição prolongada ao calor.

Os mais importantes e mais frequentes são: golpe de calor, esgotamento, *deficit* de sal, anidrose e fadiga térmica.

Mas, segundo (Lopes, 2008) estes danos à saúde ocorridos de ambientes excessivamente quentes podem ainda provocar consequências a longo prazo, tais como:

- Maior suscetibilidade a outras doenças;
- Efeitos potenciadores com outros agentes agressivos, tais como contaminantes químicos;
- Decréscimo do desempenho individual e da capacidade de execução;
- Cataratas – processo degenerativo do cristalino provocado por lesão como complicação de determinadas doenças gerais ou oftalmológicas ou por alterações metabólicas;
- Maior incidência de doenças cardiovasculares e de perturbações gastrointestinais.

De um modo geral, podemos resumir os efeitos do calor sobre o rendimento do trabalho acima da temperatura de conforto da seguinte maneira:


Temperatura	Efeitos	Observações
<p>20°C</p>  <p>35 - 40 °C</p>	1. Temperatura confortável	Máxima eficiência
	2. Desconforto; Irritabilidade; Perda de concentração; Perda de eficiência em trabalhos mentais.	Problemas de natureza psíquica
	3. Aumento do número de erros; Perda de eficiência em trabalhos de habilidade; Mais acidentes.	Problemas de natureza psico-fisiológica
	4. Perda de eficiência em trabalho pesado; Perturbação do equilíbrio do sal e da água do corpo; Pesada tensão no coração e na circulação; Intensa fadiga e risco de exaustão.	Problemas de natureza fisiológica
	5. Limite de tolerância a altas temperaturas	

Figura 2 - Efeitos do calor sobre a atividade humana. Fonte: (Lopes,2008)

2. Ambientes Frios

Segundo (Auliciems, 1981) citado por (Mendonça, 2012) o trabalho físico em temperatura ambiente fria, a temperatura interna corporal tende a ficar inferior ao valor normal.

Segundo (Pinheiro, 2011) caso o calor cedido ao meio ambiente seja superior ao calor recebido ou produzido por meio de metabolismo basal / trabalho, devido à atividade física que se está a exercer, o organismo tende a arrefecer e, para evitar esta Hipotermia – descida da temperatura do corpo, aciona diversos mecanismos, nomeadamente:

- Vasoconstrição sanguínea, de forma a diminuir a cedência de calor ao exterior;
- Desativação das glândulas sudoríparas;
- Diminuição da circulação sanguínea periférica;
- Produção de calor;
- Autofagia das gorduras armazenadas: transformação química dos lípidos (gorduras armazenadas) a glícidos de metabolização direta;
- Encogimento - apresentar a mínima superfície de pele em contacto com o exterior.

Segundo (Pinheiro, 2011) e (Lopes, 2008) os danos à saúde ocorridos de ambientes excessivamente frios, resultantes de Hipotermia podem ser diversos:

- Mal-estar geral;
- Diminuição das habilidades motoras: destreza e força bem como da capacidade de raciocinar, aos tremores, às alucinações e à inconsciência;
- Redução da sensibilidade táctil;
- Anquilosamento das articulações;
- Comportamento extravagante;
- Congelamento dos membros;
- Frieiras – lesão cutânea causada pelo frio, mais frequentemente nas mãos, pés e nos dedos, com tumefação e coloração vermelho-arroxeadas, que pode originar ulcerações e é acompanhada de dor, prurido e ardor intenso. O tratamento consiste na proteção contra o frio e aplicação de cremes e soluções calmantes e hidratantes;
- Eritrocianose;
- Pé das Trincheiras – lesão provocada pelo frio que acontece quando um pé permanece húmido, envolto em meias e/ou botas e frio durante vários dias. O pé torna-se pálido, húmido e frio e a circulação diminui. Caso não seja tratado, pode criar-se uma infeção. O tratamento consiste em aquecer, secar e limpar suavemente o pé. É aconselhável mantê-lo elevado. Deverão ser administrados antibióticos e, eventualmente, uma dose de reforço de vacina antitetânica. Por vezes, embora raramente, este tipo de lesões ocorre nas mãos.
- Enregelamento dos membros – o golpe do frio é uma situação resultante da exposição excessiva ao frio;
- Morte por ataque cardíaco ocorre quando a temperatura interior é inferior a 28°C.

Posto isto, conclui-se que o conforto térmico tem como objetivo garantir a manutenção de determinadas condições segundo (Lopes, 2008):

- Equilíbrio térmico;
- Ausência de arrepios ou tremuras;
- Débito de sudação ótimo;
- Temperatura cutânea média ótima;

- Pele relativamente seca;
- Ausência de secreta nas mucosas bucofaríngeas;

3. Riscos Associados aos Cuidados de Saúde em Ambientes Cirúrgicos

Em qualquer tipo de ambiente cirúrgico, existem riscos associados aos cuidados de saúde, como tal, pretendeu-se enumerar algumas características de ambientes cirúrgicos. Uma vez que num ambiente deste tipo as condições de conforto térmico e a qualidade do ar são controladas simultaneamente, pretendemos abordar fatores que influenciam a qualidade do ar, sobretudo a contaminação aérea que apresenta um grave problema, a transmissão de agentes patogénicos, químicos e irritantes, e ainda, aspetos como a movimentação do ar em ambientes cirúrgicos e os principais tipos de sistemas de distribuição de ar utilizados.

Para se conseguir proporcionar condições de conforto térmico em ambientes cirúrgicos temos de manter a boa qualidade do ar interior de modo a minimizar os riscos de infeções.

Lewis (1993) apresentou na sua pesquisa a interação entre as fontes e rotas da infeção em salas cirúrgicas. Segundo o autor, a infeção pode ser proveniente de múltiplos fatores agindo em conjunto ou de forma independente. (Santana, 2013)

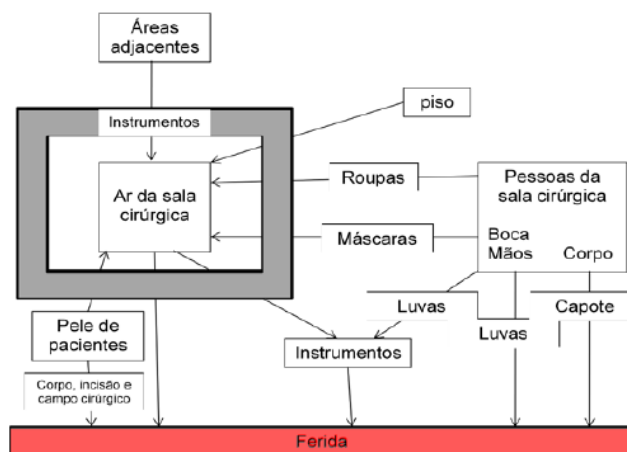


Figura 3 - Fontes e rotas da infeção em salas cirúrgicas (Fonte: Lewis, 1993)

Pereira (2008) associou a pele como meio de transmissão de microrganismos no ar devido à atração eletrostática que se dá entre estes e as partículas, como descamações da pele das pessoas, fios de cabelo e outras partículas, inclusive as provenientes do ar condicionado. (Memarzadeh & Manning, 2003) encontraram inúmeras referências bibliográficas que consideram que essas partículas são a fonte primária de bactéria causadora de infecção. A proteção que é feita através dos equipamentos de proteção individual – vestuário, máscaras, luvas, entre outras, usados pelos profissionais de saúde durante a cirurgia têm um efeito significativo na quantidade de descamações da pele transferidas para o ar, segundo Lewis (1993) citado por (Santana, 2013).

A (World Health Organization, 2002) define infecção hospitalar ou nosocomial como aquela doença que foi adquirida, no hospital, pelo paciente que foi admitido por outro motivo que não a infecção, tal como as infecções que surgem após a alta médica e também infecções ocupacionais entre os profissionais de saúde da instituição.

As infecções associadas aos cuidados de saúde dificultam o tratamento adequado do doente devido à significativa morbi-mortalidade, isto é, pessoas dependentes de terceiros e ao consumo acrescido de recursos hospitalares e comunitários. Portugal, é um dos países da União Europeia com maior taxa de prevalência de infecções hospitalares / nosocomiais tal como refere o mais recente estudo da Direção Geral de Saúde em que em 9,8% dos doentes foi identificada infecção nosocomial, mostrando-nos ainda que a tendência é para aumentar (DGS - Direção Geral de Saúde., 2014).

As infecções hospitalares podem ser classificadas de duas maneiras: endógenas ou exógenas segundo (Magram et al, 1999). Por um lado, no caso de infecções endógenas, provenientes da flora do paciente, há necessidade de se evitar que microrganismos presentes no próprio organismo do paciente possam contaminar tecidos ou órgãos nos quais se tornem virulentos segundo (Horan et al., 1993). Por outro lado, no caso das infecções exógenas, os microrganismos presentes no ambiente hospitalar conseguem infetar o paciente. O mais comum é que a infecção ocorra durante procedimentos invasivos, como os que ocorrem em cirurgias e um dos principais meios de infecção deste tipo é através da contaminação da ferida por partículas, que por sua vez, contendo microrganismos que depois de se precipitarem na ferida, devido à sua gravidade, contaminam-na pelo contacto direto segundo (Horan et al., 1993). Mas, a contaminação de modo indireto também pode ocorrer quando esses agentes aéreos contaminam superfícies em contacto com o ar e partículas depositadas sobre superfícies de

instrumentos cirúrgicos, vestuário e outros objetos transportados até à ferida cirúrgica (Edmiston et al., 1999), citado por (Félix, 2008).

Desta forma, conclui-se que o grande problema, devido à qualidade do ar em ambientes cirúrgicos ocorre na transmissão de agentes patogénicos segundo (Pereira & Tribess, 2004) citado por (Félix, 2008).

Os métodos que possuímos para o controlo dos agentes infecciosos transmitidos pelo ar incluem a ventilação com renovação de ar, filtração, irradiação ultravioleta e isolamentos por níveis de pressão segundo (Pereira & Tribess, 2004). No que diz respeito à proteção da equipa médica presente nas salas cirúrgicas, o controlo de partículas viáveis, o odor, vírus, microrganismos vindos do ar, substâncias químicas perigosas e substâncias radioativas são considerados essenciais, segundo (Lidwell et al., 1987) e (Friberg et al., 1998). Assim, no que diz respeito às condições ambientais e à diluição e remoção desses agentes, deveremos considerar os seguintes requisitos: restrição do movimento do ar internamente e entre vários setores, necessidades específicas de ventilação e filtragem, necessidade de controlo de temperatura e humidade do ar, entre outras (Félix, 2008).

Além dos riscos de infeção em ambientes cirúrgicos, também há que ter em atenção os agentes químicos que estão dispersos/presentes no ar, pois, neste tipo de ambientes são encontrados materiais que possuem propriedades alergénicas e irritantes ao sistema respiratório (ex: metilmetacrilato, produto usado em cirurgias ortopédicas; cirurgias a laser que produzem irritantes) e a contaminação ambiental por gases anestésicos. Este último, é um problema extremamente importante, pois, vários estudos comprovam que os ocupantes, ou seja, os profissionais de saúde expostos a este tipo de ambientes, cirúrgicos, estão constantemente expostos à ação de gases anestésicos segundo (Pereira et al., 2004). A solução passa pela necessidade de serem feitas renovações de ar e de adequar os sistemas de ventilação citado por (Félix, 2008).

Por fim, o controlo da humidade relativa e a temperatura do ar desempenham também um papel importante tanto na manutenção da qualidade do ar como no controlo das condições de conforto térmico.

CAPITULO. IV – Controlo do Ambiente Térmico

O ambiente térmico pode ser controlado tanto para ambientes quentes como frios através da aplicação de medidas construtivas, organizacionais e de proteção individual segundo (Pinheiro, 2011).

Para tal e antes de mais podem-se tomar em consideração algumas medidas de carácter geral com o objetivo de se obterem melhores condições de conforto térmico, segundo (Factor Segurança), nomeadamente:

- A regulação da temperatura e a renovação do ar devem ser feitas em função dos trabalhos executados e mantidas dentro de limites convenientes para evitar prejudicar a saúde dos trabalhadores;
- Quando por qualquer motivo não for possível alterar a temperatura e humidade deverão ser adotadas medidas de modo a proteger os trabalhadores destes fatores prejudiciais, através de medidas técnicas localizadas, meios de proteção individual ou redução da duração dos tempos de trabalho. Não devem ser adotados sistemas de aquecimento que possam prejudicar a qualidade do ar ambiente;
- Qualquer tipo de fonte de calor (ex: tubagem do vapor de água) deve ser isolada de modo a evitar radiações térmicas sobre os trabalhadores ou perda de energia por parte destes fluidos em termos de processo produtivo;
- Os radiadores e tubagens de aquecimento central devem estar instalados de modo a que os trabalhadores não sejam incomodados pela irradiação de calor ou circulação de ar quente, assegurando-se também a proteção contra queimaduras. A manutenção deste tipo de equipamentos deverá ser programada atempadamente e efetuada em prazos que permitam um eficiente funcionamento dos mesmos;
- As correntes de ar devem ser evitadas ao máximo, sempre que possível, sendo que na criação de novos postos de trabalho deverá ter-se sempre isso em consideração.

1. Ambientes Quentes

Os ambientes térmicos quentes podem ser controlados através da aplicação de medidas construtivas, organizacionais e de proteção individual que iremos apresentar seguidamente, deixando também algumas recomendações a ter em conta, segundo (Fiequimetal).

Medidas Construtivas:

- Ventilação geral e climatização;
- Proteção das superfícies estruturais (ex: colocação de tetos falsos e isolamento térmico de paredes) e vidradas (ex: colocação de palas de proteção solar ou de cortinas);
- Implementação de ecrãs de proteção ao calor radiante.

Medidas Organizacionais:

- Controlo / Redução do tempo de exposição, através de pausas;
- Diminuição de tarefas que requerem esforço físico;
- Rotatividade de postos de trabalho;
- Diminuição do número de trabalhadores expostos, através da compartimentação entre zonas;
- Disponibilização de bebidas / Líquidos nos postos de trabalho (ex: água potável).

Medidas Individuais:

- Aclimação ao calor – é a adaptação do corpo humano ao ambiente térmico sentido. Este é um processo rápido, pois é suficiente uma exposição diária de 2 horas durante 8 dias.
- Higiene alimentar
- Uso de equipamentos de proteção individual, sobretudo, vestuário de proteção com capacidade térmica adequada às condições locais.

Aclimação ao calor	Quando o Homem está exposto ao calor de maneira repetitiva ou prolongada, desenvolve ajustamentos que lhe permite suportá-lo melhor. Assim, por exemplo: a sudorese aumenta; a temperatura rectal baixa; a frequência cardíaca estabiliza a um nível inferior.
Higiene Alimentar	Beber água (+/- a 12°C) Beber no máximo 3 chávenas de café Moderar a ingestão de alimentos gordos -> menor absorção de água Ingestão suplementar de sal, que deve ser feito sob a forma de líquido salgado Proibir bebidas alcoólicas etc

Figura 4 - Medidas de atuação sobre stress térmico (Fonte: Lopes, 2008)

As medidas individuais, sobretudo, o uso de equipamentos de proteção individual pressupõem que o trabalho é desenvolvido no exterior, pois, se os trabalhos forem desenvolvidos no interior de edifícios então devem ser tomadas medidas ao nível construtivo.

Os trabalhadores que tenham problemas de saúde cardiovasculares, respiratórios, renais e/ou sejam obesos devem ter uma atividade mais restrita neste tipo de ambiente térmico quente.

Posto isto, apresento de seguida algumas recomendações a ter em conta segundo (Fiequimetal):

- ❖ A diferença de temperatura do ar a 1,1 m. e 0,1 m. acima do chão não deve exceder 3°C;
- ❖ A temperatura do chão deverá estar entre os 19°C e os 26°C, exceto em pavimentos radiantes que podem atingir os 29°C;
- ❖ No inverno, a velocidade do ar deverá ser inferior a 0,15 m/s e a temperatura deverá estar entre os 20°C e os 24°C. Já no verão, a velocidade do ar deverá ser inferior a 0,25 m/s e a temperatura deverá estar entre os 23°C e os 26°C;
- ❖ A assimetria da temperatura radiante de janelas ou outras superfícies verticais frias deve ser inferior a 10°C.

2. Ambientes Frios

Os ambientes térmicos frios podem ser controlados desde o fornecimento de calor às áreas de trabalho frias, passando pela organização do trabalho em que se podem prever períodos de descanso para climatização e criar e manter um microclima satisfatório.

Desta forma, apresento seguidamente algumas medidas preventivas a ter em consideração, segundo (Fiequimetal):

- ❖ Seleção de vestuário adequado que assegure um isolamento térmico apropriado, protegendo o rosto e as extremidades, de modo a facilitar a evaporação de suor;
- ❖ Utilização de roupa corta-vento, de modo a reduzir o efeito da velocidade do ar;
- ❖ Substituir a roupa húmida, evitando a congelação de água e a perda de energia calorífera;
- ❖ Proteção das extremidades, evitando a perda de calor acelerada e compensando a fraca irrigação sanguínea das mesmas;
- ❖ Ingestão de alimentos ricos em gorduras;
- ❖ Ingestão de bebidas / líquidos quentes, ajudando a recuperar as perdas caloríferas;
- ❖ Limitação do consumo de bebidas energéticas (ex: café) minimizando as perdas de água e calor;
- ❖ Controlo do ritmo de trabalho, permitindo que a carga metabólica seja suficiente sem que supere um valor que induza em sudação excessiva;
- ❖ Diminuição do tempo de exposição.

CAPITULO. V – Avaliação do Ambiente Térmico

A publicação de legislação relacionada com o ambiente térmico, pela *ISO* (International Organization for Standardization) e pela *ASHRAE* (American Society for Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers) 55:2010 veio reforçar a importância do estudo desta temática e a obrigatoriedade de a legislar de forma a salvaguardar a saúde do trabalhador.

Como tal, a Norma EN ISO 7730:2005-en - Ergonomics of the thermal environment; Analytical determination and interpretation of thermal comfort using calculation of the PMV and PPD (IPQ - Instituto Português da Qualidade, s.d.) foi publicada com o objetivo de avaliar ambientes térmicos moderados, apresentando métodos para prever a sensação térmica e a proporção de pessoas insatisfeitas, bem como especificar condições ambientais aceitáveis para o conforto térmico. Esta avaliação deverá ser suportada em critérios que se baseiam na determinação dos índices PMV - Predicted Mean Vote e PPD - Predicted Percent of Dissatisfied, aplicados a ambientes interiores onde o pretendido é avaliar as condições ambientais em termos de conforto térmico.

Uma vez que a sensação de conforto térmico depende das pessoas e a equação de conforto de (Fanger, 1972) é a combinação dos fatores que causam conforto térmico, existe a necessidade de avaliação por parte das pessoas quanto às condições de conforto que o ambiente térmico proporciona. Esta avaliação subjetiva é realizada por meio de voto das pessoas, segundo critérios definidos na escala de sensação térmica retirada da *ASHRAE* (American Society for Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers) 55:2010 onde a combinação dos fatores ambientais e individuais de conforto têm de resultar num PVM intervalado entre -2 (frio) e +2 (quente), isto para ambientes térmicos moderados.

Além disto, também contempla não só o desconforto térmico do corpo como um todo, mas sim também os que ocorrem em partes localizadas e, ainda, na medida em que um ambiente só é confortável se pelo menos 80% dos ocupantes estiverem satisfeitos.

Este método é considerado o mais completo dos índices de conforto pois, analisa a sensação de conforto em função de um conjunto de fatores ambientais e individuais.

Para avaliar as situações a que estão submetidos os trabalhadores expostos a determinadas condições ambientais e de trabalho, utilizam-se métodos objetivos que se determinam essencialmente, em função de fatores ambientais e individuais de conforto.

1. Método Objetivo – Índice PMV e PPD

O índice PMV (Predicted Mean Vote) é o valor previsível médio dos votos de um enorme grupo de pessoas, acerca da sensação térmica representada através de uma escala com 7 níveis, numa linha graduada que varia entre -3 (muito frio) e +3 (muito quente), permitindo assim uma avaliação termo-ambiental com temperaturas reduzidas ou elevadas. Este índice é calculado em função do equilíbrio térmico e determinado com base nos fatores ambientais (temperatura do ar, temperatura radiante média, humidade relativa e velocidade do ar) e individuais (taxa metabólica por atividade e resistência térmica do vestuário), mediante isto, é possível calcular o índice de PMV.

O conforto térmico enquadra-se no intervalo numérico que varia entre -0,5 e +0,5, para ambientes frios e quentes, respetivamente, sendo que, os valores estimados maiores que ± 0.5 caracterizam o desconforto térmico por frio ou calor, conforme o ambiente avaliado. Deste modo, a própria Norma EN ISO 7730:2005-en - Ergonomics of the thermal environment; Analytical determination and interpretation of thermal comfort using calculation of the PMV and PPD (IPQ - Instituto Português da Qualidade, s.d.) indica que a insatisfação individual ocorre em ambientes muito frios, frios, quentes e muito quentes, ou seja, entre -3, -2, +2 e +3. Daí que tal como dito anteriormente, a combinação dos fatores ambientais e individuais de conforto têm de resultar num PVM intervalado entre -2 (frio) e +2 (quente), isto para ambientes térmicos moderados.

Mas, a aplicação do PMV apenas é recomendada quando os fatores ambientais e individuais obedecem a determinados intervalos dos seguintes parâmetros:

- ❖ Temperatura do ar – 10 a 30° C.
- ❖ Temperatura radiante média – 10 a 40° C.
- ❖ Humidade relativa – 30 a 70%
- ❖ Velocidade do ar – 0 a 1 m/s
- ❖ Taxa metabólica por atividade – 0,8 a 4 met
- ❖ Resistência térmica do vestuário – 0 a 2 clo

O índice PMV é o mais utilizado para verificar a sensação de conforto térmico e o seu objetivo é a quantificação do grau de conforto associado a determinada situação, de forma a assegurar uma abordagem tão racional e objetiva quanto possível.

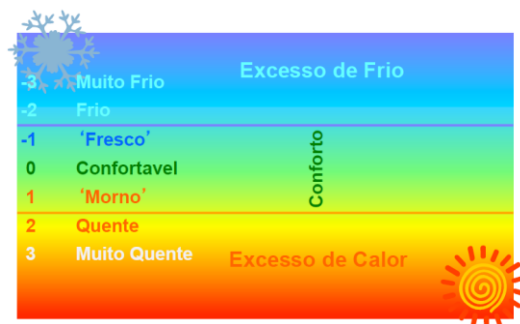


Figura 5 - Limites dos índices PPD e PMV. Fonte: (Graça, G., 2011) citado por Esteves, 2012

Em paralelo, calcula-se o PPD (Predicted Percentage of Dissatisfied), um índice de valor quantitativo previsto, que indica a percentagem de pessoas insatisfeitas com as condições térmicas de um ambiente, isto é, que considerem o ambiente demasiado quente ou frio, o qual tendo em conta os parâmetros do PMV utiliza fórmulas matemáticas para concluir sobre as condições de conforto de um determinado espaço.

É de salientar que os valores de PMV não são suficientes para definir a sensação de desconforto pois, qualquer valor da escala não indica o quão insatisfeitas as pessoas estão. Assim, Fanger associou ao PMV o PPD.

A Norma EN ISO 7730:2005-en - Ergonomics of the thermal environment; Analytical determination and interpretation of thermal comfort using calculation of the PMV and PPD (IPQ - Instituto Português da Qualidade, s.d.) também tem indicações precisas para o cálculo do PPD, pois, este índice indica a percentagem de população insatisfeita dentro de um enorme grupo ao estar exposto a um determinado ambiente térmico onde um recinto é considerado termicamente confortável quando o PPD não ultrapassa o valor de 10%, ou seja, quando o número de pessoas insatisfeitas não ultrapassa os 10% dos envolvidos.

Mediante estas informações, podem-se calcular os valores de PMV e PPD. Assim, para a obtenção de um ambiente térmico neutro / conforto térmico recomenda-se que:

- ❖ O PMV esteja compreendido entre -0.5 e $+0.5$;
- ❖ O PPD seja inferior a 10%, isto é, não mais do que 10% dos seus ocupantes se sintam desconfortáveis;

Assim, de acordo com a Norma EN ISO 7730:2005-en - Ergonomics of the thermal environment; Analytical determination and interpretation of thermal comfort using calculation of the PMV and PPD (IPQ - Instituto Português da Qualidade, s.d.) existe

conforto térmico sempre que se verificarem determinadas condições: exista equilíbrio térmico e os mecanismos de termorregulação estejam em atividade reduzida / sedentária, e não existam condições de desconforto local.

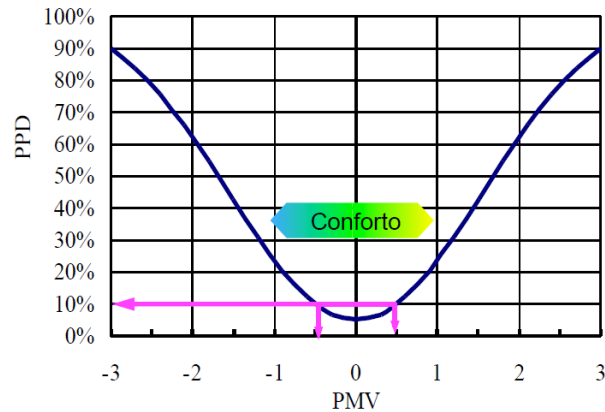


Figura 6 - Relação entre índice PMV e índice PPD. Fonte: (Guilherme, 2011) citado por Esteves, 2012

É de referir ainda que as condições de conforto térmico de (Fanger, 1972) foram obtidas para o corpo como um todo. Contudo, uma pessoa pode sentir neutralidade térmica, mas pode não estar confortável caso uma parte do corpo esteja mais quente ou mais fria. Portanto, para se poder estar em condições de conforto é necessário que não haja desconforto local por quente ou por frio em diferentes partes do corpo. Este desconforto térmico local pode ser causado por:

- ❖ Correntes de ar – ocorrem quando o movimento do ar gera um resfriamento localizado, numa determinada região do corpo. Assim, ocorrem com mais frequência em regiões do corpo que não estão protegidas pelo isolamento térmico do vestuário tais como: pescoço, cabeça, mãos, entre outros;
- ❖ Assimetria de radiação – é a não uniformidade da radiação em torno do indivíduo. Isto ocorre tanto por proximidade de superfícies frias ou quentes como, por exemplo, a radiação do foco cirúrgico;
- ❖ Diferença vertical de temperatura – entre os pés e a cabeça ou a estratificação da temperatura, é a diferença da temperatura do ar medido entre os valores de 0,10 m (altura dos pés) e 1,10 m (altura da cabeça) caso esteja sentado e 0,10 m (altura dos pés) e 1,70 m (altura da cabeça) caso esteja em pé. Segundo as Normas ASHRAE (American Society for Heating, Refrigeration and Air-

Conditioning Engineers) e EN ISO 7730:2005-en - Ergonomics of the thermal environment; Analytical determination and interpretation of thermal comfort using calculation of the PMV and PPD (IPQ - Instituto Português da Qualidade, s.d.) essa variação não pode exceder os 3° C para vestuário com isolamento térmico de 0,5 a 0,7 clo para que a pessoa não sinta desconforto térmico;

- ❖ Diferença de temperatura entre os pés e o piso – o desconforto causado pela diferença de temperatura entre os pés e o piso ocorre quando um individuo, mesmo calçado, sente frio ou calor devido ao contacto direto com o piso. A temperatura do piso para as pessoas não sentirem desconforto deve ser entre 19° C e 29° C, segundo a ASHRAE (American Society for Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers).

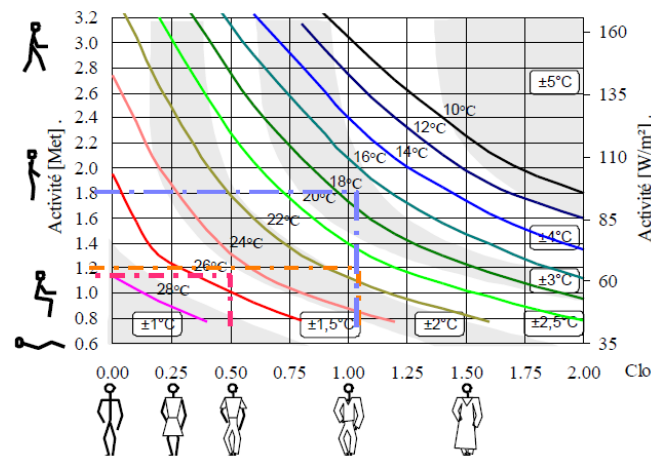


Figura 7 - Diagrama de temperatura de conforto ideal. Fonte: (Guilherme,2011) citado por Esteves,2012

Os índices de conforto térmico são, no entanto, de natureza estatística e, embora de fácil aplicação, dão apenas indicações de carácter geral segundo (Ferreira, 2006)

Parte 2 – Estudo Empírico

CAPITULO. VI – Pressupostos Metodológicos de Investigação

1. Perspetiva Introdutória

Neste estudo, numa primeira fase tivemos em conta uma abordagem mais quantitativa e numa segunda fase mais de análise descritiva e qualitativa, com a necessidade de compreender a variação de sensação térmica entre as condições térmicas avaliadas e sentidas individualmente por cada trabalhador (Leal, 2014).

Para a realização deste estudo, foram observados locais de trabalho onde decorrem as cirurgias, foram medidos os parâmetros ambientais necessários ao estudo das condições ambientais dos locais de trabalho, foram realizados questionários individuais e análise de conteúdo dos dados recolhidos.

Relativamente ao tipo, foi observacional, de natureza descritiva e exploratória de nível I.

Este método foi escolhido porque mais do que avaliar a variação de sensação térmica, permite descrever e interpretar a sensação de conforto térmico, a abordagem desejada, sem qualquer controlo ou interferência sobre as condições existentes e instrumentos de recolha de dados, conforme pretendido (Leal, 2014).

2. Caracterização da amostra

A partir da revisão bibliográfica, definiu-se que as unidades de saúde a estudar seriam os Hospitais, por envolver uma complexa estrutura e apresentar diversos tipos de serviços num só edifício, exigindo assim diferentes condições de conforto térmico. Mas, devido a esta enorme estrutura que existe dentro de qualquer Hospital e por apresentar serviços diferenciados no que diz respeito aos cuidados de saúde, optou-se por um serviço em particular, blocos operatórios - BO / salas cirúrgicas.

Seguidamente, iniciou-se a pesquisa das instituições hospitalares que poderiam auxiliar, através do contacto com essas mesmas instituições, tanto do setor público como do setor privado, a fim de lhes solicitar que colaborassem com este trabalho de investigação, através da colheita de dados necessários ao processo de pesquisa, isto é, adquirir autorizações para poder realizar as medições de conforto térmico necessárias

à investigação. Esta pesquisa de instituições hospitalares foi efetuada apenas nos distritos de Leiria e Coimbra por motivos de ser a nossa zona de residência, de trabalho e de estudo o que facilitaria em muito a investigação, tal como o facto de ser a cidade “mestra” ao nível de saúde na região Centro do nosso país. Posteriormente, foram realizadas diversas reuniões e visitas às instalações a fim de definir os locais a serem estudados.

Desta forma, neste estudo estão representadas 3 instituições hospitalares, uma do setor público e duas do setor privado do distrito de Leiria, a saber: Centro Hospitalar de Leiria E.P.E. (CHL), Santa Casa da Misericórdia de Leiria e Clinigrande – Clínica da Marinha Grande, Lda, perfazendo um total de 26 inquiridos.

2.1 Breve Apresentação das Instituições Hospitalares:

2.1.1 Centro Hospitalar de Leiria E.P.E. (CHL)

O Centro Hospitalar Leiria E.P.E. (CHL) é composto por três unidades de saúde que surgiram, numa primeira fase da fusão realizada entre o Hospital de Santo André, E.P.E (HSA) situado em Leiria e o Hospital Distrital de Pombal (HDP) sito em Pombal, e numa segunda fase da integração do Hospital Bernardino Lopes de Oliveira, situado em Alcobaça. A junção destas três unidades de saúde em Centro Hospitalar teve por objetivo promover a reestruturação do parque hospitalar numa lógica de integração e complementaridade, concentração de recursos e de compatibilização de desígnios estratégicos. Nesse sentido e com base em critérios de homogeneidade demográfica, complementaridade assistencial e de existência de protocolos e circuitos de colaboração procedeu-se à referida fusão (Centro Hospitalar de Leiria, s.d.).

O CHL tem uma área de influência que abrange uma população na ordem dos 400.000 habitantes (residentes nos concelhos de Alcobaça, Batalha, Leiria, Marinha Grande, Porto de Mós, Nazaré, Pombal, Pedrógão Grande, Figueiró dos Vinhos, Castanheira de Pêra, Ansião, Alvaiázere e parte dos concelhos de Ourém e Soure) (Centro Hospitalar de Leiria, s.d.).

No âmbito da execução da sua missão de prestação de cuidados de saúde à população da sua área de influência, o CHL articula-se, por intermédio de um sistema de referenciação em desenvolvimento e aperfeiçoamento, com os centros de saúde

existentes nessa área geográfica, com os demais hospitais do Serviço Nacional de Saúde, do Distrito e centrais de Coimbra e com as instituições integradas na rede de cuidados continuados integrados, numa ótica de racionalização, complementaridade e hierarquização do sistema de cuidados; da mesma forma apoia e colabora, muitas vezes mediante a celebração de protocolos específicos, com as restantes unidades privadas ou de natureza social integradas no Sistema Nacional de Saúde, através da aquisição ou prestação de serviços, ou com outras instituições cujas atividades se interligam com a missão do Centro Hospitalar, como sejam as entidades com responsabilidades de ensino, formação ou investigação (Centro Hospitalar de Leiria, s.d.).

A prestação de cuidados é realizada de duas formas: por tipo de cuidados através dos seguintes serviços: consulta externa, internamento, urgência, hospital de dia, cirurgia de ambulatório e exames complementares de diagnóstico e terapêutica e por especialidade médicas e não médicas (Centro Hospitalar de Leiria, s.d.).

2.1.2 Santa Casa da Misericórdia de Leiria

A Irmandade da Santa Casa da Misericórdia de Leiria foi criada em 1544. Neste mesmo ano, foi instituído o seu primeiro hospital, situado no centro da cidade, com lotação de 12 camas. Em 1610, veio a absorver os hospitais das profissões e as albergarias existentes, à data, na cidade e que tinham sido criadas e mantidas pelos “homens bons” para receber e assistir os doentes, agasalhar os peregrinos e dar de comer aos pobres. Algumas destas instituições datavam de 1222. (Santa Casa da Misericórdia de Leiria, s.d.) Em 1790, D. Manuel de Aguiar foi nomeado Bispo da Diocese de Leiria e, conseqüentemente, ficou Provedor da Misericórdia. Foi um dos maiores, senão o maior, responsável por esta instituição (Santa Casa da Misericórdia de Leiria, s.d.). Desde logo, a grandeza e bondade do seu espírito não se compadeceu com a localização, eficiência e exiguidade do Hospital da Misericórdia. De imediato pensou e decidiu construir um novo hospital em lugar apropriado e que fosse capaz de corresponder às necessidades do seu tempo e de mais adiante. Em 1798 deu início à construção do novo hospital no Bairro dos Anjos. Em 1800 o Hospital estava concluído e recebia os doentes transferidos do primeiro hospital que depois viria a ser alienado. Após a implantação da República, o Hospital recebeu o nome do seu fundador, Dom Manuel de Aguiar, denominação que ainda hoje conserva. Ficou a ser o único hospital de Leiria e nele foram ministrados os cuidados hospitalares de saúde aos habitantes

dos concelhos de Leiria, Marinha Grande, Batalha e Porto de Mós e, de forma suplementar, de Alcobaça e Pombal (Santa Casa da Misericórdia de Leiria, s.d.).

A Santa Casa da Misericórdia de Leiria, dando continuidade à sua tradição secular de acompanhar as necessidades da sociedade em geral, disponibiliza no Hospital D. Manuel de Aguiar um alargado conjunto de cuidados de saúde (Santa Casa da Misericórdia de Leiria, s.d.).

A prestação de serviços é realizada através de: unidade cirúrgica, atendimento médico e cirúrgico, consultas externas, medicina física e de reabilitação, meios complementares de diagnóstico e terapêutica, unidade de cuidados continuados e integrados e unidade privada (Santa Casa da Misericórdia de Leiria, s.d.).

2.1.3 Clinigrande – Clínica da Marinha Grande, Lda.

A Clinigrande, fundada nos anos 60, tem excelentes instalações, especialmente construídas a pensar na prestação de cuidados diferenciados de saúde, nomeadamente, internamentos de medicina e cirurgia, consultas de clínica geral e especialidades e exames complementares de diagnóstico. Atualmente e após grandes investimentos, as condições hospitalares da Clinigrande foram significativamente melhoradas (Clinigrande - Clínica da M.^a Grande, Lda., s.d.).

No início de 2004, foi obtido o alvará de funcionamento por parte da Direção Geral de Saúde, tornando a Clinigrande, num dos hospitais privados licenciados do país. Já em 2012, a Clinigrande, obteve o Licenciamento para a prestação de serviços externos de saúde do trabalho (Clinigrande - Clínica da M.^a Grande, Lda., s.d.).

A prestação de serviços é realizada através de: atendimento permanente; consultas externas; internamento; bloco operatório; fisioterapia; enfermagem; exames de diagnóstico e terapêutica e apoio às empresas (Clinigrande - Clínica da M.^a Grande, Lda., s.d.).

2.2 Tipo e Técnica de Amostragem

A amostragem efetuada foi do tipo não probabilística e a técnica de amostragem foi tipificada.

3. Metodologia e Instrumentos de Recolha de Dados

3.1 Instrumentação

Para efeitos do estudo foram selecionados 2 instrumentos de avaliação, um método objetivo, o índice PMV-PPD que permite garantir uma aproximação ideal de um conforto térmico estatisticamente real, estando reconhecido pela EN ISO 7730:2005-en - Ergonomics of the thermal environment; Analytical determination and interpretation of thermal comfort using calculation of the PMV and PPD (IPQ - Instituto Português da Qualidade, s.d.) e um método subjetivo por meio de resposta a dois tipos de questionários de investigação científica elaborados pela equipa de investigação baseado em outros trabalhos de investigação, nomeadamente: (Félix, 2008), (Pinheiro, 2011) e (Carneiro, 2012), ou seja, construímos os nossos próprios questionários com base nas questões retiradas de outros questionários de trabalhos de investigação e aplicámos diretamente.

No que se refere ao método objetivo, foi selecionado o índice PMV-PPD por ser um método fácil de utilizar, ser o mais amplamente utilizado pela comunidade técnica e alvo de acreditação pelo IPAC – Instituto Português de Acreditação.

Atualmente, os métodos mais utilizados vão ao encontro da avaliação das condições térmicas dos locais de trabalho, recorrendo a estações climáticas, apesar de o mercado disponibilizar uma vasta gama de equipamentos com características diferentes uns dos outros. O equipamento a utilizar deve cumprir os requisitos específicos da Norma EN ISO 7726:2001-en - Ergonomics of the thermal environment; Instruments for measuring physical quantities (IPQ - Instituto Português da Qualidade, s.d.). As estações climáticas são constituídas por sondas e um registador de dados para posteriormente poder informatizar os mesmos, tornando a recolha muito mais fácil. A medição destes parâmetros permite-nos medir o (des) conforto térmico de determinado local.

De modo a poder proceder à avaliação quantitativa, foi necessário utilizar uma estação climática devidamente calibrada da marca Delta Ohm, cujo modelo foi o HD 32.1 Thermal Microclimate adquirida pelo Departamento de Saúde Ambiental da Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra – Instituto Politécnico de Coimbra.

A exatidão deste tipo de equipamentos cumpre os requisitos especificados na Norma EN ISO 7726:2001-en - Ergonomics of the thermal environment Instruments for measuring physical quantities (ISO 7726:1998) (IPQ - Instituto Português da Qualidade, s.d.), tal como o facto de os equipamentos terem de pertencer à Classe C, pois estamos perante a determinação de índices de conforto térmico para ambientes moderados.

A estação climática tal como podemos observar na figura 8 é constituída por um tripé, hastes de apoio às sondas, cabos, sondas para medição dos fatores ambientais e um registador de dados para armazenamento dos mesmos, com vários sistemas operacionais para análise dos microclimas.



Figura 8 - Estação Climática Delta Ohm a medir na Farmácia (Santa Casa da Misericórdia de Leiria) em 2015

As sondas utilizadas foram as seguintes:

- ❖ Sonda TP3275 – Sensor do Termómetro do Globo
- ❖ Sonda HP32117DM – Sensor combinado de temperatura bolbo húmido e bolbo seco
- ❖ Sonda HP3217R – Sensor combinado da temperatura ambiente e humidade relativa
- ❖ Sonda AP3203 – Velocidade do ar
- ❖ Hastes HD3218K – Hastes para colocação das sondas no tripé

Depois da estação climática estar montada no tripé, com as sondas colocadas nas respetivas hastes e o registador de dados, conectaram-se as sondas por ordem indiferenciada entre as entradas 1 a 4 do registador de dados e ligou-se o mesmo.

De seguida, verificou-se se a data e hora estavam corretas, selecionou-se a função que desejamos visualizar no ecrã e os fatores ambientais a medir, nomeadamente:

- ❖ Ta – Temperatura ambiente
- ❖ RH – Humidade relativa
- ❖ Va – Velocidade do ar
- ❖ Tr – Temperatura radiante

Posteriormente, definiu-se o tempo de amostragem, o qual neste caso foi de 15 segundos. Por fim, o sistema esteve a estabilizar entre 20 a 30 minutos e, só depois, é que foi possível iniciar a medição. Para o conforto térmico de ambientes moderados, o tempo mínimo de amostragem foi de 30 minutos.

3.2 Avaliação de Conforto Térmico

Após ter toda a instrumentação de avaliação necessária calibrada, a avaliação de conforto térmico em salas cirúrgicas foi realizada em conformidade com a ASHRAE (American Society for Heating Refrigeration and Air-Conditioning Engineers) 55:2010, cujo documento determina as condições de avaliação do ambiente térmico por meio da definição do local da medição, período, condições climáticas, condições do ambiente a ser avaliado, entre outras.

As medições foram realizadas entre os meses de junho e julho de 2015, estação de verão. Repare que a escolha dos meses em que ocorreram as medições foi aleatória, ou seja, meramente coincidente e nunca de forma alguma propositada. Mas, quem sabe se fosse noutra altura do ano, tal como por exemplo durante a estação de inverno, os resultados não fossem diferentes.

A escolha das salas cirúrgicas, do horário das medições e do local de posicionamento dos equipamentos foi da inteira responsabilidade dos profissionais de saúde que me acompanharam, à exceção deste último, em que houve uma sala onde pudemos entrar e colocar o equipamento onde desejávamos, mas sempre com autorização dos profissionais de saúde.

As salas cirúrgicas estudadas, todas elas possuem sistema de tratamento de ar com controlo de temperatura e humidade.

É de salientar ainda, que não houve qualquer tipo de alteração à operação normal dos ambientes, para o desenvolvimento deste trabalho de investigação, ou seja, as medições foram realizadas durante a realização dos procedimentos cirúrgicos. Assim, os resultados obtidos apresentarão as condições reais em que se encontravam as salas estudadas, fornecendo informações sobre os aspetos de conforto térmico relacionados com os problemas de ambiente interno, encontrados nas referências bibliográficas.

Uma vez que o equipamento não pode ser programado para iniciar e terminar a medição automaticamente e o acesso às salas cirúrgicas é bastante restrito, optou-se por instruir sempre, uma enfermeira responsável por colocar, ligar, iniciar a medição durante o tempo necessário para a realização da cirurgia, terminar, desligar e retirar o equipamento da sala cirúrgica. Pois não foi permitido à investigadora principal realizar este tipo de trabalho, devido ao restrito acesso e elevado controlo que existe neste tipo de salas.

Assim, foram realizadas as medições dos fatores que caracterizam o ambiente nas salas cirúrgicas estudadas, foram eles: temperatura do ar, temperatura radiante média, humidade relativa e velocidade do ar.

Além da medição dos fatores ambientais, também foram necessários valores para os fatores individuais, tais como: a taxa metabólica por atividade e a resistência térmica do vestuário.

No presente trabalho, para definição dos seus respetivos valores, durante as medições foram observados os membros que faziam parte da equipa cirúrgica onde as principais diferenças encontradas entre estes foram:

- O tipo de vestuário utilizado por cada membro da equipa, onde embora as medições tenham sido realizadas em diferentes instituições hospitalares, o vestuário de cada pessoa foi padrão em todos os hospitais;
- O tipo de atividade que cada membro da equipa exerceu, o que influencia diretamente a taxa metabólica por atividade.

Mora, English e Athienitis (2001) e a ASHRAE (American Society for Heating Refrigeration and Air-Conditioning Engineers) 55:2010 consideraram que existem 2 grupos de pessoas ocupantes nas salas cirúrgicas, além do paciente: a equipa cirúrgica – os cirurgiões e os instrumentadores e, a equipa de apoio – os anestesistas e os

enfermeiros, esta equipa está posicionada fora da área do paciente, circulando dentro e fora da sala de cirurgia na maior parte do tempo, sugerindo valores para o vestuário e para o nível de atividade da equipa cirúrgica, tal como é apresentado na tabela seguinte:

	Resistência da roupa I_R (clo)	Nível de atividade (met)
Cirurgiões	0,86	1,6
Instrumentadores	0,86	1,4
Anestesistas	0,42	1,4
Enfermeiros	0,42	1,4

Figura 9 - Valores de resistência de roupa e nível de atividade para os membros da equipa cirúrgica

Assim foi estipulado que os diferentes membros da equipa usavam roupas distintas:

- ❖ Cirurgiões e instrumentadores – vestuário: cueca, camisa, calça, casaco, meias e sapatos, sendo o valor mais aproximado de 0,85 clo;
- ❖ Anestesistas e enfermeiros – vestuário: cueca, saíote, meia-calça, vestido leve com mangas e sandálias, sendo o valor mais aproximado de 0,45 clo

Tal como o nível de atividade, em que não existem no software de apoio estas quatro profissões, então assumiram-se profissões com um nível de atividade idêntico:

- ❖ Cirurgiões e instrumentadores – o nível de atividade foi de 1.63 met o que correspondeu a uma atividade de semeadura com trator;
- ❖ Anestesistas e enfermeiros – o nível de atividade foi de 1.42 met o que correspondeu a uma atividade de compositor à mão;

Ainda, acrescentar as principais características de cada membro da equipa cirúrgica:

- ❖ Cirurgiões e instrumentadores – sofrem em demasia com a influência do calor libertado pelo foco cirúrgico, pois a sua função principal é executar o procedimento cirúrgico e auxiliar o cirurgião com os instrumentos necessários no procedimento cirúrgico, respetivamente. Como tal, o seu nível de atividade é o mais alto entre os diversos membros da equipa cirúrgica. Os cirurgiões e instrumentadores, por estarem próximos da ferida cirúrgica, devem estar vestidos de tal maneira que nenhuma parte do corpo, exceto o rosto que a máscara não cobre, fique exposta;
- ❖ Anestesistas e enfermeiros – apenas entram no “espaço” dos cirurgiões e instrumentadores no início da cirurgia para poder aplicar a anestesia ao paciente

e depois ao longo do procedimento cirúrgico, ou seja, após a aplicação da anestesia observam as condições vitais do paciente através dos painéis localizados nos carros anestésicos, enquanto os enfermeiros têm como função deixar todos os instrumentos utilizados nas cirurgias em mesas, antes do início da cirurgia. Caso falte algum instrumento ou o cirurgião necessite de algum instrumento que não esteja nas mesas, o enfermeiro fica responsável pela obtenção de tal instrumento, os designados enfermeiros circulantes. São também responsáveis pela acomodação do paciente na mesa cirúrgica antes de iniciar a cirurgia, a retirada do paciente da mesa cirúrgica após o término da cirurgia e pelo transporte do paciente até à sala de recuperação pós-operatória.

Após a introdução destes dados no software de apoio dos dois fatores individuais, foi calculada a taxa metabólica por atividade e a resistência térmica do vestuário.

Seguidamente, depois de todos os fatores ambientais medidos pelas sondas e dos fatores individuais introduzidos, o equipamento forneceu os valores de PMV e PPD para os locais de medição em causa.

No total, foram realizadas 10 medições de conforto térmico em salas cirúrgicas, em três instituições hospitalares. Dessas 10 medições, 8 delas foram realizadas em diferentes salas cirúrgicas do Centro Hospitalar Leiria E.P.E. (CHL), sendo esta a amostra mais representativa mas, mais uma vez sem qualquer propósito. Posteriormente, foram realizadas 2 medições também elas em diferentes salas cirúrgicas no Hospital D. Manuel de Aguiar e na Clinigrande – Clínica da Marinha Grande, Lda pelo simples motivo de que só me autorizaram fazer 1 medição em cada instituição.

No fim das cirurgias e das respetivas medições, foi pedido aos profissionais de saúde, pela enfermeira responsável e não pela investigadora principal mais uma vez por não ser possível realizar este tipo de trabalho, devido ao restrito acesso e elevado controlo que existe neste tipo de salas, nomeadamente, a cada membro da equipa cirúrgica, quando possível, que preenchessem dois breves questionários sobre qual a sua sensação térmica. Questões referentes à sensação de desconforto local e aspetos profissionais relativos ao local e posto de trabalho.

Durante o decorrer da investigação, foi-me solicitado por uma das instituições que avaliasse também o conforto térmico de outros espaços, classificados posteriormente como espaços gerais, como é o caso de dois tipos diferentes de gabinetes: Farmácia e Audiologia tal como podemos ver através das figura abaixo e, ainda, a Lavandaria, pertencentes à Santa Casa da Misericórdia de Leiria. Além disto, também me foi pedido

que realizasse uma Medição de Ruído Ocupacional no último espaço mencionado anteriormente (Lavandaria) tal como podemos observar de seguida.



Figura 10 - Estação Climática Delta Ohm a medir na Farmácia (Santa Casa da Misericórdia de Leiria) 2015



Figura 11 - Estação Climática Delta Ohm a medir na Farmácia (Santa Casa da Misericórdia de Leiria) 2015



Figura 12- Estação Climática Delta Ohm a medir no Gab. de Audiologia (Santa Casa da Misericórdia de Leiria) 2015



Figura 13 - Estação Climática Delta Ohm a medir no Gab. de Audiologia (Santa Casa da Misericórdia de Leiria) 2015



Figura 14 - Sonómetro Cesva a medir o Ruído na Lavandaria (Santa Casa da Misericórdia de Leiria) 2015



Figura 15 - Sonómetro Cesva a medir o Ruído na Lavandaria (Santa Casa da Misericórdia de Leiria) 2015

4. Estratégias Estatísticas

Para fazer o tratamento estatístico dos dados foi usada a estatística descritiva. Esta estratégia de análise prendeu-se com a necessidade de descrever determinados padrões comportamentais e analíticos que foram avaliados ao longo da recolha de dados.

Para alcançar os objetivos propostos foram aplicados vários testes estatísticos: para relacionar as dimensões entre si foram utilizados os testes de Correlação Linear de Pearson e de Spearman; para comparar variáveis dicotómicas recorreu-se aos testes Qui-quadrado da Independência e t-Student para amostras independentes e, ainda, ao Teste de Concordância Kappa de Cohen e Teste Exato de Fisher. Foi também necessário transformar e recodificar algumas variáveis para otimizar o tratamento dos dados.

A interpretação dos testes estatísticos foi realizada com base no nível de significância de $p = 0,05$, para um intervalo de confiança de 95%.

CAPITULO. VII – Análise de Resultados

Seguidamente, serão apresentados e analisados, respetivamente, os resultados dos dois tipos de avaliação que foram propostos: a avaliação objetiva através do índice PMV-PPD e a avaliação subjetiva por meio de resposta a dois tipos diferentes de questionários de investigação científica.

1 – Avaliação Objetiva – Índice PMV-PPD

Para a avaliação objetiva do índice PMV-PPD, tivemos em conta determinadas variáveis específicas, que passamos a identificar:

- ❖ o tipo de local, pois definiu-se que existiriam dois tipos diferentes de espaços:
 - Espaços Gerais, de modo a englobar medições que me foram solicitadas durante a investigação, tais como dois tipos diferentes de gabinetes: Farmácia e Audiologia e, ainda, a Lavandaria;
 - Espaços Cirúrgicos, de forma a abranger todos os blocos operatórios analisados;
- ❖ o tipo de profissionais, separados em dois grupos diferentes:
 - Cirurgiões / Instrumentistas;
 - Anestésistas / Enfermeiros.

De forma a compreendermos a variação dos parâmetros de conforto térmico, nomeadamente, a temperatura do ar, a humidade relativa, velocidade do ar, temperatura radiante e o PMV, vejamos o quadro seguinte.

Tabela 1 - Relação entre os parâmetros de conforto térmico

N = 17148	1.	2.	3.	4.	5.
1. Ta (°C)	1	-0,352*	-0,360*	0,992*	0,674*
2. RH (%)		1	0,303*	-0,320*	-0,216*
3. Va (m/s)			1	-0,388*	-0,323*
4. Tr (°C)				1	0,678*
5. PMV					1

Teste de Correlação Linear de Pearson; * p-value <0,0001

Verificou-se uma correlação estatisticamente significativa entre a temperatura do ar e os restantes parâmetros de conforto térmico (p-value <0,0001). Padrão semelhante ocorreu entre a humidade relativa com os restantes elementos controlados (p-value <0,0001). Por fim, também se verificou uma correlação estatisticamente significativa entre a velocidade do ar e a temperatura radiante e o PMV bem como entre estes dois últimos (p-value <0,0001).

No que diz respeito à direção das correlações verificámos que valores mais elevados de temperatura do ar variaram negativamente quer com a humidade relativa quer com a velocidade do ar, e positivamente com a temperatura radiante e o PMV. Quanto à humidade relativa esta correlaciona-se positivamente com a velocidade do ar e de forma inversa com os parâmetros temperatura radiante e PMV. Padrão semelhante ocorre entre a velocidade do ar comparativamente com a temperatura radiante e o PMV. Por fim, quanto à temperatura radiante esta correlaciona-se de forma proporcional com o parâmetro PMV.

De maneira a percebermos como é que os parâmetros de conforto térmico, nomeadamente, a temperatura do ar, a humidade relativa, velocidade do ar, temperatura radiante e o PMV variam em função dos locais definidos, vejamos o quadro seguinte.

Tabela 2 - Relação entre os parâmetros de conforto térmico e o tipo de local

	Tipo de Local	N	Média	Desvio-Padrão	t	gl	p-value
1.Ta (°C)	Espaços Gerais	926	27,22	1,66	90,303	994,60	<0,0001
	Espaços Cirúrgicos	16222	22,21	1,34			
2.RH (%)	Espaços Gerais	926	51,82	3,78	-33,90	1004,75	<0,0001
	Espaços Cirúrgicos	16222	56,12	3,25			
3.Va (m/s)	Espaços Gerais	926	0,03	0,07	-11,03	17146	<0,0001
	Espaços Cirúrgicos	16222	0,05	0,05			
4.Tr (°C)	Espaços Gerais	926	27,07	2,13	70,481	972,99	<0,0001
	Espaços Cirúrgicos	16222	22,07	1,43			
5.PMV	Espaços Gerais	926	1,25	0,55	58,98	17146	<0,0001
	Espaços Cirúrgicos	16222	0,11	0,57			

Legenda: gl – Graus de Liberdade

Teste t-Student para Amostras Independentes

Como pudemos constatar, os espaços classificados como “Gerais” revelaram de forma significativa valores de temperatura do ar, temperatura radiante e PMV bastante superiores comparativamente aos espaços identificados como “Cirúrgicos”. Padrão contrário ocorreu ao nível dos parâmetros humidade relativa e velocidade do ar.

Avaliámos ainda a variação média do parâmetro PPD em função do tipo de local, Vejamos a tabela seguinte:

Tabela 3 - Relação entre os parâmetros de conforto térmico (PPD) e o tipo de local

	Tipo de Local	N	Média	Desvio-Padrão	t	gl	p-value
PPD (%)	Espaços Gerais	926	42,08	21,89	41,47	935,29	<0,0001
	Espaços Cirúrgicos	16222	12,17	6,82			

Legenda: gl – Graus de Liberdade

Teste t-Student para Amostras Independentes

Como pudemos verificar, o tipo de local classificado como “Espaço Geral” revelou de forma significativa valores de PPD bastante superiores comparativamente ao tipo de local classificado como “Espaço Cirúrgico”.

De maneira a complementar a tabela acima apresentada, vejamos a seguinte tabela:

Tabela 4 - Relação entre os parâmetros de conforto térmico ajustado por tipo de espaço físico

Tipo de Espaços Físicos		1.	2.	3.	4.	5.
Espaços Gerais N = 926	1.Ta (°C)	1	0,340*	-0,585*	0,973*	0,961*
	2.RH (%)		1	0,051	0,323*	0,443*
	3.Va (m/s)			1	-0,727*	-0,703*
	4.Tr (°C)				1	0,986*
	5.PMV					1
Espaços Cirúrgicos N = 16222	1.Ta (°C)	1	-0,278*	-0,384*	0,991*	0,563*
	2.RH (%)		1	0,313*	-0,245*	-0,149*
	3.Va (m/s)			1	-0,392*	-0,291*
	4.Tr (°C)				1	0,564*
	5.PMV					1

Teste de Correlação Linear de Pearson; * p-value <0,0001

No que diz respeito aos Espaços Gerais, verificou-se uma correlação estatisticamente significativa entre a temperatura do ar e os restantes parâmetros de conforto térmico (p-value <0,0001). Por fim, verificou-se uma correlação estatisticamente significativa entre a temperatura radiante e o PMV bem como entre estes dois últimos (p-value <0,0001). Nos Espaços Cirúrgicos, verificou-se uma correlação estatisticamente significativa entre a temperatura do ar e os restantes parâmetros de conforto térmico (p-value <0,0001). Padrão semelhante ocorreu entre a humidade relativa com os restantes elementos controlados (p-value <0,0001). Também se verificou uma correlação estatisticamente significativa entre a velocidade do ar e a temperatura radiante e o PMV bem como entre estes dois últimos (p-value <0,0001). Por fim, não se verificou qualquer tipo de correlação entre a humidade relativa e a velocidade do ar (p-value > 0,117).

Em relação à direção das correlações nos Espaços Gerais verificámos que valores mais elevados de temperatura do ar variaram negativamente com a velocidade do ar, e positivamente com a humidade relativa, com a temperatura radiante e com o PMV. Quanto à humidade relativa esta correlaciona-se positivamente com todas as outras variáveis, nomeadamente: a velocidade do ar, a temperatura radiante e o PMV. Padrão

contrário ocorre entre a velocidade do ar comparativamente com a temperatura radiante e o PMV. Por fim, quanto à temperatura radiante esta correlaciona-se de forma proporcional com o parâmetro PMV. Analisando agora os Espaços Cirúrgicos, verificámos que valores mais elevados de temperatura do ar variaram negativamente quer com a humidade relativa quer com a velocidade do ar, e positivamente com a temperatura radiante e o PMV. Quanto à humidade relativa esta correlaciona-se positivamente com a velocidade do ar e de forma inversa com os parâmetros temperatura radiante e PMV. Padrão semelhante ocorre entre a velocidade do ar comparativamente com a temperatura radiante e o PMV. Por fim, quanto à temperatura radiante esta correlaciona-se de forma proporcional com o parâmetro PMV.

Procurámos avaliar a variação dos parâmetros de conforto térmico ajustado ao grupo profissional, mas detetámos que não fazia qualquer sentido avaliar a variação de determinados parâmetros, nomeadamente: Ta (°C), RH (%), Va (m/s) e Tr (°C) ajustado ao grupo profissional pois, ambos os grupos profissionais estiveram expostos a todos estes parâmetros simultaneamente aquando da medição de conforto térmico. Desta forma, apenas avaliámos a variação média do parâmetro PMV e PPD em função da presença do tipo de profissionais e na totalidade dos espaços cirúrgicos, pois nestes dois parâmetros os fatores individuais: taxa metabólica por atividade e resistência térmica do vestuário alteram-se em função do grupo profissional. Vejamos a tabela seguinte:

Tabela 5 -Relação entre os parâmetros de conforto térmico (PMV e PPD) e o tipo de profissionais

	Tipo de Profissionais	N	Média	Desvio- Padrão	t	gl	p-value
PMV	Cirurgião/Instrumentista	8111	0,57	0,26	176,35	14048,06	<0,0001
	Anestesista/Enfermeiro	8111	-0,36	0,040			
PPD (%)	Cirurgião/Instrumentista	8111	13,35	7,05	22,48	16058,60	<0,0001
	Anestesista/Enfermeiro	8111	10,98	6,37			

Legenda: gl – Graus de Liberdade

Teste t-Student para Amostras Independentes

Como pudemos constatar, o tipo de profissionais classificados como “Cirurgiões/Instrumentistas” revelaram de forma significativa valores de PMV e PPD

bastante superiores comparativamente aos tipos de profissionais classificados como “Anestesiastas/Enfermeiros”.

De modo a dar ênfase à tabela anterior, vejamos a seguinte tabela:

Tabela 6 - Correlação dos parâmetros de conforto térmico ajustado ao tipo de profissionais

Tipo de Profissionais		PMV	PPD (%)
Cirurgião/Instrumentista N = 8111	PMV	1	0,974*
	PPD (%)		1
Anestesista/Enfermeiro N = 8111	PMV	1	-0,796*
	PPD (%)		1

Teste de Correlação Linear de Pearson; * p-value <0,0001

Verificou-se uma correlação estatisticamente significativa entre o PMV e o PPD para os Cirurgiões/Instrumentistas (p-value <0,0001). Padrão semelhante ocorreu entre os Anestesiastas/Enfermeiros com os restantes elementos controlados (p-value <0,0001).

No que diz respeito à direção das correlações verificámos que valores mais elevados de Cirurgiões/Instrumentistas variaram positivamente com o PPD. Padrão contrário ocorre entre os Anestesiastas/Enfermeiros comparativamente com o PPD.

A seguinte proposta irá ser analisada em duas partes, primeiro irá ser avaliada a variação dos parâmetros de conforto térmico em função dos locais definidos e só, posteriormente, será avaliada essa mesma variação em cada grupo profissional.

Mas, tal como aconteceu na análise estudada anteriormente, detetámos que não fazia qualquer sentido avaliar a variação de determinados parâmetros, nomeadamente: Ta (°C), RH (%), Va (m/s) e Tr (°C) pois, ambos os grupos profissionais estiveram expostos a todos estes parâmetros simultaneamente aquando da medição de conforto térmico. Desta forma, apenas avaliámos a variação média dos parâmetros PMV e PPD em função dos locais definidos e em cada grupo profissional, pois nestes dois parâmetros os fatores individuais: taxa metabólica por atividade e resistência térmica do vestuário alteram-se em função do grupo profissional.

Nesta primeira parte, iremos propor avaliar o tipo de local que poderá ser classificado como espaço geral ou espaço cirúrgico em função de dois parâmetros que foram redefinidos, o PMV que irá poder variar entre menos que 0.5, entre - 0.5 e + 0.5 e, por

fim, mais 0,5, ou seja, desconforto térmico por frio, conforto térmico e desconforto térmico por calor e, o PPD que irá variar entre o facto de ser classificado ou não como conforto ou desconforto térmico.

Deste modo, na tabela seguinte iremos analisar o tipo de local em função do PMV, vejamos:

Tabela 7 - Relação entre o Tipo de Espaço Físico e o parâmetro de conforto térmico (PMV)

Tipo de Espaço Físico		PMV			Total
		Desconforto Térmico <-0,5	Conforto Térmico	Desconforto Térmico > 0,5	
Espaços Gerais	n	0	101	825	926
	% linha	0,0%	10,9%	89,1%	100,0%
	% coluna	0,0%	1,1%	15,9%	5,4%
Espaços Cirúrgicos	n	2985	8859	4378	16222
	% linha	18,4%	54,6%	27,0%	100,0%
	% coluna	100,0%	98,9%	84,1%	94,6%
Total	n	2985	8960	5203	17148
	% linha	17,4%	52,3%	30,3%	100,0%
	% coluna	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Teste Qui-Quadrado da Independência

Face ao exposto podemos aplicar de forma adequada a estatística do teste. Aplicando o X^2 da Independência aos dados ($X^2_{obs} = 1604,17$; $gl = 2$), podemos afirmar que estamos perante uma associação estatisticamente significativa, apesar de moderada ($\Phi = 0,306$) entre o tipo de espaço físico e o valor de PMV ($p\text{-value} < 0,0001$).

Tendo em conta o tipo de espaço físico e o valor de PMV, nos “Espaços Gerais” 89,1% das observações, ou seja, cerca de 90% acusam desconforto térmico por calor, enquanto nos “Espaços Cirúrgicos” 54,6% revela uma situação de conforto térmico. Na totalidade dos espaços, revela uma situação de 52,3% de conforto térmico.

Vejamos agora, na tabela seguinte o tipo de espaço físico em função do PPD:

Tabela 8 - Relação entre o Tipo de Espaço Físico e o parâmetro de conforto térmico (PPD)

Tipo de Espaço Físico		PPD		Total
		Conforto Térmico	Desconforto Térmico	
Espaços Gerais	n	97	829	926
	% linha	10,5%	89,5%	100,0%
	% coluna	1,2%	9,4%	5,4%
Espaços Cirúrgicos	n	8258	7964	16222
	% linha	50,9%	49,1%	100,0%
	% coluna	98,8%	90,6%	94,6%
Total	n	8355	8793	17148
	% linha	48,7%	51,3%	100,0%
	% coluna	100,0%	100,0%	100,0%

Teste Qui-Quadrado da Independência

Face ao exposto podemos aplicar de forma adequada a estatística do teste. Aplicando o X^2 da Independência aos dados ($X^2_{obs} = 573,16$; $gl = 1$), podemos afirmar que estamos perante uma associação estatisticamente significativa, apesar de fraca ($\Phi = -0,183$) entre o tipo de espaço físico e o valor de PPD ($p\text{-value} < 0,0001$).

No que diz respeito ainda ao tipo de espaço físico mas com o PPD, nos “Espaços Gerais” 89,5% das observações, ou seja, cerca de 90% acusam desconforto térmico, enquanto nos “Espaços Cirúrgicos” 50,9% revela uma situação de conforto térmico. Na totalidade dos espaços, revela uma situação de 51,3% de desconforto térmico.

Agora, iremos avaliar novamente a variação dos parâmetros de conforto térmico (PMV e PPD), mas em função do grupo profissional. Deste modo, na tabela seguinte iremos analisar o tipo de profissionais em função do PMV, vejamos:

Tabela 9 - Relação entre o Tipo de Profissionais e o parâmetro de conforto térmico (PMV)

Tipo de Profissionais		PMV			Total
		Desconforto Térmico <-0,5	Conforto Térmico	Desconforto Térmico > 0,5	
Cirurgião/Instrumentista	n	0	3769	4342	8111
	% linha	0,0%	46,5%	53,5%	100,0%
	% coluna	0,0%	42,5%	99,2%	50,0%
Anestesista/Enfermeiro	n	2985	5090	36	8111
	% linha	36,8%	62,8%	0,4%	100,0%
	% coluna	100,0%	57,5%	0,8%	50,0%
Total	n	2985	8859	4378	16222
	% linha	18,4%	54,6%	27,0%	100,0%
	% coluna	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Teste Qui-Quadrado da Independência

Face ao exposto podemos aplicar de forma adequada a estatística do teste. Aplicando o X^2 da Independência aos dados ($X^2_{obs} = 7417,16$; $gl = 2$), podemos afirmar que estamos perante uma associação estatisticamente significativa, forte ($\Phi = 0,676$) entre o tipo de profissionais e o valor de PMV ($p\text{-value} < 0,0001$).

Tendo em conta o tipo de profissionais e o valor de PMV, 53,5% das observações correspondentes aos “Cirurgiões/Instrumentistas” acusam desconforto térmico por calor, enquanto 62,8% das observações correspondentes aos “Anestesistas/Enfermeiros” revela uma situação de conforto térmico. Na totalidade, todos eles revelam uma situação de conforto térmico (54,6%).

Vejam agora, na tabela seguinte o tipo de profissionais em função do PPD:

Tabela 10 - Relação entre o Tipo de Profissionais e o parâmetro de conforto térmico (PPD)

Tipo de Profissionais		PPD		Total
		Conforto Térmico	Desconforto Térmico	
Cirurgião/Instrumentista	n	3409	4702	8111
	% Linha	42,0%	58,0%	100,0%
	% Coluna	41,3%	59,0%	50,0%
Anestesista/Enfermeiro	n	4849	3262	8111
	% Linha	59,8%	40,2%	100,0%
	% Coluna	58,7%	41,0%	50,0%
Total	n	8258	7964	16222
	% Linha	50,9%	49,1%	100,0%
	% Coluna	100,0%	100,0%	100,0%

Teste Qui-Quadrado da Independência

Face ao exposto podemos aplicar de forma adequada a estatística do teste. Aplicando o X^2 da Independência aos dados ($X^2_{obs} = 511,47$; $gl = 1$), podemos afirmar que estamos perante uma associação estatisticamente significativa, apesar de fraca ($\Phi = -0,178$) entre o tipo de profissionais e o valor de PPD ($p\text{-value} < 0,0001$).

No que diz respeito ainda ao tipo de profissionais mas com o PPD, 58% das observações correspondentes aos “Cirurgiões/Instrumentistas” acusam desconforto térmico, enquanto 59,8% dos “Anestesistas/Enfermeiros” revela uma situação de conforto térmico. Na totalidade, todos eles, revelam uma situação de conforto térmico (50,9%).

2 – Avaliação Subjetiva

Posteriormente, através da avaliação subjetiva, foi solicitado aos inquiridos no estudo que preenchessem 2 tipos de questionários com o objetivo de caracterizar o conforto térmico na instituição de saúde a que pertenciam.

2.1. – Questionário - Parte I

De modo a conseguirmos caracterizar a nossa amostra, usámos a informação pessoal que nos foi facultada logo na parte inicial de cada questionário. Desta forma, vejamos a tabela seguinte:

Tabela 11 - Informação Pessoal

		Sexo							
		Feminino				Masculino			
		n	% Coluna	Média	Desvio Padrão	n	% Coluna	Média	Desvio Padrão
Tipo de Cirurgia	• Tiroidectomia	3	14,3			0	0,0		
	• Oftalmologia	3	14,3			1	50,0		
	• Ortopedia	5	23,8			0	0,0		
	• Ginecologia	4	19,0			0	0,0		
	• Neurocirurgia	2	9,5			1	50,0		
	• Obstetrícia	4	19,0			0	0,0		
	Total	21	100,0			2	100,0		
Categoria Profissional	• Médico-cirurgião	0	0,0			0	0,0		
	• Médico Anestésista	3	14,3			1	50,0		
	• Médico Assistente de Cirurgia	0	0,0			0	0,0		
	• Enfermeiro Circulante	7	33,3			0	0,0		
	• Assistente Operacional	6	28,6			0	0,0		
	• Médico Assistente de Anestesia	0	0,0			0	0,0		
	• Enfermeiro Instrumentista	1	4,8			1	50,0		
	• Enfermeiro de Apoio à Anestesia	3	14,3			0	0,0		
	• Técnico de Radiologia	1	4,8			0	0,0		
	Total	21	100,0			2	100,0		
Idade				45,05	7,24			50,00	1,41

Assim, temos que:

- ❖ A média de idades dos inquiridos em estudo em função do género foi de 45 anos para o género feminino e de 50 anos para o género masculino;
- ❖ No que diz respeito ao valor mais frequente na variável “tipo de cirurgia” na amostra foi a ortopedia, seguida da ginecologia e da obstetrícia;

- ❖ Ainda quanto à categoria profissional foi a categoria de enfermeiro circulante e de assistente operacional que mais se destacaram;
- ❖ Na variável “habilitações literárias” o valor mais frequente foi o ensino superior, tal como podemos ver representado na tabela seguinte:

Tabela 12 - Habilitações Literárias

	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)	Frequência Relativa Acumulada (%)
• Ensino Básico	5	20,0	20,0
• Ensino Secundário	5	20,0	40,0
• Ensino Superior	15	60,0	100,0
Total	25	100,0	100,0

- ❖ No que diz respeito à variável “data de admissão”, ou seja, há quanto tempo trabalham na instituição hospitalar onde estão presentemente, o valor mais frequente foi há mais de 20 anos, seguida de entre a 10 a 20 anos, tal como podemos ver representado no gráfico seguinte:

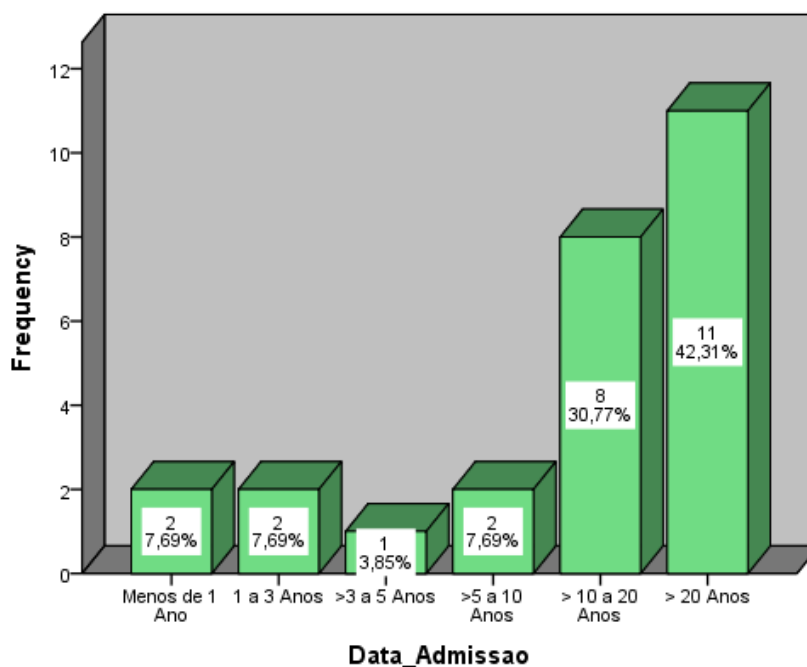


Gráfico 1 - Data de Admissão

Após a caracterização dos inquiridos, propusemos avaliar a frequência de respostas dos mesmos face às várias questões apresentadas no questionário anteriormente descrito. Como tal, no que diz respeito à percepção das condições térmicas no local de trabalho, vejamos a seguinte tabela:

Tabela 13 - Percepção de Condições Térmicas no Local de Trabalho

	Frequências Observadas	Frequências Esperadas	Resíduos
• Muito Quente	4	3,7	0,3
• Quente	1	3,7	-2,7
• Levemente Quente	2	3,7	-1,7
• Neutro	5	3,7	1,3
• Levemente Frio	6	3,7	2,3
• Frio	6	3,7	2,3
• Nulo	2	3,7	-1,7
Total	26		

Teste Qui-Quadrado da Aderência

Não se observou uma diferenciação da frequência de respostas no que diz respeito às condições térmicas percebidas no local de trabalho ($\chi^2_{obs} = 6,85$; $gl = 6$; $p = 0,33$) pela totalidade dos inquiridos no estudo. No entanto, podemos afirmar que uma grande parte das respostas incidiu em “Frio”, “Levemente Frio” e “Neutro”.

Vejamos agora qual o período do dia em que a sensação térmica foi mais confortável no local de trabalho:

Tabela 14 - Melhor Período do Dia em Termos de Condições Térmicas no Local de Trabalho

	Frequências Observadas	Frequências Esperadas	Resíduos
8h-10h	5	3,3	1,8
10h-12h	7	3,3	3,8
12h-14h	3	3,3	-0,3
14h-16h	4	3,3	0,8
16h-18h	2	3,3	-1,3
20h-22h	1	3,3	-2,3
22h-24h	1	3,3	-2,3
Nulo	3	3,3	-0,3
Total	26		

Teste Qui-Quadrado da Aderência

Mais uma vez, não se observou uma diferenciação da frequência de respostas no que diz respeito ao período do dia em que a sensação térmica foi mais confortável no local

de trabalho ($\chi^2_{\text{obs}} = 9,08$; $gl = 7$; $p = 0,25$) pela totalidade dos inquiridos no estudo. No entanto, podemos afirmar que a maioria das respostas foi entre as 10 e as 12 horas, seguido de entre as 8 e as 10 horas e entre as 14 e as 16 horas.

Seguidamente, iremos questionar se os inquiridos gostariam que o tipo de espaço físico a que estão normalmente afetos fosse mais fresco, ou o contrário, mais quente, consoante as principais estações do ano, verão e inverno. Assim, começemos por analisar as seguintes tabelas:

Tabela 15 - Condições Térmicas no Local de Trabalho: Menos Calor, no Verão

Tipo de Espaço Físico		"Menos Calor no Verão"		Total
		Não	Sim	
Espaço Geral	n	0	5	5
	% linha	0,0%	100,0%	100,0%
	% coluna	0,0%	50,0%	20,0%
	% Total	0,0%	20,0%	20,0%
Espaço Cirúrgico	n	15	5	20
	% linha	75,0%	25,0%	100,0%
	% coluna	100,0%	50,0%	80,0%
	% Total	60,0%	20,0%	80,0%
Total	n	15	10	25
	% linha	60,0%	40,0%	100,0%
	% coluna	100,0%	100,0%	100,0%
	% Total	60,0%	40,0%	100,0%

Teste Qui-Quadrado da Independência

Aplicando o χ^2 da Independência aos dados ($\chi^2_{\text{obs}} = 9,37$; $gl = 1$), podemos afirmar que estamos perante uma associação estatisticamente significativa, apesar de moderada magnitude ($\Phi = 0,612$) entre o tipo de espaço físico e "menos calor no verão" ($p\text{-value} < 0,002$).

Tendo em conta o tipo de espaço físico, classificado como espaço geral e espaço cirúrgico, e "menos calor no verão", nos "Espaços Gerais" todos os inquiridos responderam que gostariam que o seu local de trabalho, no Verão, fosse mais fresco, enquanto nos espaços cirúrgicos 75% dos inquiridos referiu não querer que o seu local de trabalho fosse mais fresco no Verão. O mesmo acontece na totalidade dos espaços, 60% não desejava que o seu local de trabalho fosse mais fresco no Verão.

Tabela 16 - Condições Térmicas no Local de Trabalho: Menos Frio, no Inverno

Tipo de Espaço Físico		"Menos Frio no Inverno"		Total
		Não	Sim	
Espaço Geral	n	5	0	5
	% linha	100,0%	0,0%	100,0%
	% coluna	38,5%	0,0%	20,0%
	% Total	20,0%	0,0%	20,0%
Espaço Cirúrgico	n	8	12	20
	% linha	40,0%	60,0%	100,0%
	% coluna	61,5%	100,0%	80,0%
	% Total	32,0%	48,0%	80,0%
Total	n	13	12	25
	% linha	52,0%	48,0%	100,0%
	% coluna	100,0%	100,0%	100,0%
	% Total	52,0%	48,0%	100,0%

Teste Qui-Quadrado da Independência

Aplicando o X^2 da Independência aos dados ($X^2_{obs} = 5,77$; $gl = 1$), podemos afirmar que estamos perante uma associação estatisticamente significativa, apesar de moderada ($\Phi = 0,480$) entre o tipo de espaço físico e "menos frio no inverno" ($p\text{-value} < 0,016$).

Tendo em conta o tipo de espaço físico, classificado como espaço geral e espaço cirúrgico, e "menos frio no Inverno", nos "Espaços Gerais" todos os inquiridos responderam que não gostariam que o seu local de trabalho, no Inverno, fosse mais quente, enquanto nos espaços cirúrgicos 60% dos inquiridos referiu que o seu local de trabalho fosse mais quente no Inverno. O contrário acontece na totalidade dos espaços, em que 52% desejava que o seu local de trabalho fosse mais quente no Inverno.

Também questionámos se trabalhavam em ambientes climatizados e se tinham algum tipo de acesso ao controlo das condições térmicas, nomeadamente a temperatura, no seu posto de trabalho. Assim:

Tabela 17 - Controlo Condições Térmicas no Local de Trabalho - Temperatura

Ambientes Climatizados		Controlo da temperatura		Total
		Não	Sim	
Não	n	2	1	3
	% linha	66,7%	33,3%	100,0%
	% coluna	10,5%	14,3%	11,5%
	% Total	7,7%	3,8%	11,5%
Sim	n	17	6	23
	% linha	73,9%	26,1%	100,0%
	% coluna	89,5%	85,7%	88,5%
	% Total	65,4%	23,1%	88,5%
Total	n	19	7	26
	% linha	73,1%	26,9%	100,0%
	% coluna	100,0%	100,0%	100,0%
	% Total	73,1%	26,9%	100,0%

Teste Qui-Quadrado da Independência

Aplicando o X^2 da Independência aos dados ($X^2_{obs} = 0,07$; $gl = 1$), verificamos que não existe uma associação estatisticamente significativa entre o facto de o ambiente ser climatizado ou não e se existe controlo da temperatura ($p\text{-value} = 0,790$).

Perante estes dados, concluímos que 66,7% dos inquiridos não trabalhou em ambientes climatizados nem sequer teve acesso ao controlo das condições térmicas do seu posto de trabalho. Cenário diferente ocorreu com cerca de 74% dos inquiridos que afirmou que trabalha em ambientes climatizados mas não tem qualquer acesso ao controlo das condições térmicas do seu posto de trabalho. Na totalidade de respostas, 73% não teve acesso ao controlo das condições térmicas do seu posto de trabalho.

No entanto, inquirimos se as condições térmicas no local de trabalho afetavam a produtividade dos trabalhadores e, conseqüentemente, se também afetavam fisicamente os mesmos. Observemos:

Tabela 18 - Afetação das Condições Térmicas no Local de Trabalho em termos de Produtividade

Afetação em termos de Produtividade		Afetação Física		Total
		Sim	Não	
Sim	n	14	1	15
	% linha	93,3%	6,7%	100,0%
	% coluna	77,8%	14,3%	60,0%
	% Total	56,0%	4,0%	60,0%
Não	n	4	6	10
	% linha	40,0%	60,0%	100,0%
	% coluna	22,2%	85,7%	40,0%
	% Total	16,0%	24,0%	40,0%
Total	n	18	7	25
	% linha	72,0%	28,0%	100,0%
	% coluna	100,0%	100,0%	100,0%
	% Total	72,0%	28,0%	100,0%

Teste Exato de Fisher

Aplicando o Teste de Fisher, pois os pressupostos do Teste X^2 da Independência não são todos válidos, aos dados ($X^2_{obs} = 8,47$; $gl = 1$), podemos afirmar que estamos perante uma associação estatisticamente significativa, forte ($\Phi = 0,582$) entre a afetação em termos de produtividade e a afetação física ($p\text{-value} < 0,007$).

Mediante estes dados, concluímos que 93,3% dos inquiridos afirmou que o conforto térmico do seu ambiente de trabalho afetou a sua produtividade e, conseqüentemente, também o afetou fisicamente. Cenário diferente ocorreu com cerca de 60% dos inquiridos que afirmou que o conforto térmico do seu ambiente de trabalho não afetou a sua produtividade mas, afetou-o fisicamente. Na totalidade de respostas, 72% afirma que o conforto térmico do seu ambiente de trabalho afetou a sua produtividade e, conseqüentemente, também o afetou fisicamente.

Por fim, inquirimos os trabalhadores sobre como consideraram as condições térmicas do seu local de trabalho e quais as condições térmicas no final do dia de trabalho. Vejamos a seguinte tabela:

Tabela 19 - Avaliação das Condições Térmicas no Local de Trabalho e no Final do Dia de Trabalho

		1.	2.
1. Condições térmicas no local de trabalho	Rho	1	0,856*
	N		24
2. Condições térmicas no final do dia de trabalho?	Rho		1
	N		26

Teste de Correlação Linear de Spearman; * p-value <0,0001

Verificou-se uma correlação estatisticamente significativa entre as condições térmicas no local de trabalho e as mesmas mas no final do dia de trabalho (p-value <0,0001). Padrão semelhante ocorreu entre as condições térmicas no final do dia de trabalho com os restantes elementos controlados (p-value <0,0001).

No que diz respeito à direção das correlações verificámos que valores mais elevados de condições térmicas no local de trabalho variaram positivamente com as mesmas condições mas no final do dia de trabalho. Padrão semelhante ocorre entre as condições térmicas no final do dia de trabalho, pois correlaciona-se de forma proporcional com as condições térmicas no local de trabalho.

De maneira a complementar a tabela acima apresentada, vejamos a seguinte tabela:

Tabela 20 - Avaliação das Condições Térmicas no Local e Tempo de Trabalho

		2. Condições térmicas no final do dia de trabalho?						Total		
		Muito Quente	Quente	Levemente e Quente	Neutro	Levemente e Frio	Frio			
1. Condições térmicas no local de trabalho	Muito Quente	n	4	0	0	0	0	0	4	
		% linha	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
		%coluna	80,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	16,7%
		%Total	16,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	16,7%
	Quente	n	0	1	0	0	0	0	1	
		% linha	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
		%coluna	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	4,2%
		%Total	0,0%	4,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	4,2%
	Levemente e Quente	n	0	0	2	0	0	0	2	
		% linha	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
		%coluna	0,0%	0,0%	50,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	8,3%
		%Total	0,0%	0,0%	8,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	8,3%
	Neutro	n	1	0	2	1	1	0	5	
		% linha	20,0%	0,0%	40,0%	20,0%	20,0%	0,0%	100,0%	
		%coluna	20,0%	0,0%	50,0%	12,5%	33,3%	0,0%	20,8%	
		%Total	4,2%	0,0%	8,3%	4,2%	4,2%	0,0%	20,8%	
	Levemente e Frio	n	0	0	0	5	1	0	6	
		% linha	0,0%	0,0%	0,0%	83,3%	16,7%	0,0%	100,0%	
		%coluna	0,0%	0,0%	0,0%	62,5%	33,3%	0,0%	25,0%	
		%Total	0,0%	0,0%	0,0%	20,8%	4,2%	0,0%	25,0%	
	Frio	n	0	0	0	2	1	3	6	
		% linha	0,0%	0,0%	0,0%	33,3%	16,7%	50,0%	100,0%	
		%coluna	0,0%	0,0%	0,0%	25,0%	33,3%	100,0%	25,0%	
		%Total	0,0%	0,0%	0,0%	8,3%	4,2%	12,5%	25,0%	
Total	n	5	1	4	8	3	3	24		
	% linha	20,8%	4,2%	16,7%	33,3%	12,5%	12,5%	100,0%		
	%coluna	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%		
	%Total	20,8%	4,2%	16,7%	33,3%	12,5%	12,5%	100,0%		

Teste de Concordância Kappa de Cohen

Aplicando o Teste de Concordância Kappa de Cohen aos dados, observou-se uma baixa concordância de respostas entre os trabalhadores no que diz respeito às condições térmicas que foram percebidas por estes habitualmente e essa mesma percepção no final do dia de trabalho mas significativa ($K = 0,389$; $p < 0,0001$). Esta concordância pontual foi de 38,9%.

Perante estes dados, concluímos que para as classificações de “Muito Quente”, “Quente” e “Levemente Quente” não existiram alterações entre as condições térmicas no local de trabalho nem nas mesmas condições mas no final do dia de trabalho. O mesmo aconteceu para a situação classificada de “Frio”, mas apenas com 50% das respostas. Cenário contrário aconteceu nas classificações mais próximas da situação de conforto térmico, ou seja, nas classificações de “Neutro” e “Levemente Frio” em que 40% e 83,3% dos inquiridos, respetivamente, referiu que as condições térmicas do seu local de trabalho eram neutras inicialmente, mas no fim do dia de trabalho já eram levemente quente e, vice-versa, referiu que inicialmente as condições térmicas do seu local de trabalho eram levemente frias e no fim do dia de trabalho eram neutras. Na totalidade de respostas, 33,3% afirmou que as condições térmicas do seu local de trabalho eram neutras tal como a sua sensação térmica no final do seu dia de trabalho também era neutra.

2.2. – Questionário – Parte II

Por fim, analisamos o questionário elaborado exclusivamente para a equipa cirúrgica poder responder no fim da cirurgia que foi avaliada objetivamente.

Iniciamos o estudo com o intuito de perceber se eventualmente as condições térmicas sentidas no início da cirurgia seriam as mesmas durante o decorrer da operação. Assim:

Tabela 21 - Avaliação das Condições Térmicas no Local de Trabalho no Início e no Decorrer da Cirurgia

			Avaliação das Condições Térmicas durante a Cirurgia				Total
			Levemente Quente	Neutro	Levemente Frio	Frio	
Avaliação das Condições Térmicas no Início da Cirurgia	Muito Quente	n	0	0	1	0	1
		% linha	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%
		% coluna	0,0%	0,0%	10,0%	0,0%	4,3%
	Levemente Quente	n	0	1	0	0	1
		% linha	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
		% coluna	0,0%	11,1%	0,0%	0,0%	4,3%
	Neutro	n	1	6	2	0	9
		% linha	11,1%	66,7%	22,2%	0,0%	100,0%
		% coluna	100,0%	66,7%	20,0%	0,0%	39,1%
	Levemente Frio	n	0	2	6	0	8
		% linha	0,0%	25,0%	75,0%	0,0%	100,0%
		% coluna	0,0%	22,2%	60,0%	0,0%	34,8%
	Frio	n	0	0	1	2	3
		% linha	0,0%	0,0%	33,3%	66,7%	100,0%
		% coluna	0,0%	0,0%	10,0%	66,7%	13,0%
	Muito Frio	n	0	0	0	1	1
		% linha	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%
		% coluna	0,0%	0,0%	0,0%	33,3%	4,3%
Total	n	1	9	10	3	23	
	% linha	4,3%	39,1%	43,5%	13,0%	100,0%	
	% coluna	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	

Teste Qui-Quadrado da Independência

Perante estes dados, concluímos que as temperaturas foram quase constantes, ou seja, não sofreram grandes alterações desde a entrada até ao decorrer da cirurgia, pois quando se compara estas duas variáveis 66,7% dos inquiridos referiu que as condições eram neutras, tal como 75% diz sentir-se levemente frio ao longo de toda a cirurgia.

Mas, de forma a confirmar esta última análise, vejamos a tabela seguinte:

Tabela 22 - Avaliação das Condições Térmicas no Local de Trabalho e no Tempo de Cirurgia

		1	2
1 – Avaliação das Condições Térmicas no início da cirurgia	Rho	1	0,647*
	N		23
2 – Avaliação das Condições Térmicas durante a cirurgia	Rho		1
	N		23

Teste de Correlação Linear de Spearman; * p-value <0,0001

Assim, verificou-se uma correlação estatisticamente significativa entre as condições térmicas no início da cirurgia e as condições térmicas durante a cirurgia ($p < 0,05$).

Os profissionais revelaram um padrão de perceção concordante entre as condições térmicas iniciais e as condições térmicas durante a cirurgia. Os profissionais que indicaram estar perante condições térmicas mais elevadas no início da intervenção também manifestaram essa mesma perceção durante a rotina laboral.

De seguida, iremos analisar as restantes questões do questionário individualmente por recurso a tabelas de frequências.

Tabela 23 - Avaliação das Condições Térmicas no Local de Trabalho: Corrente de Ar

		Frequência	Percentagem (%)
Válido	Não	20	87,0
	Sim	3	13,0
	Total	23	100,0

Questionámos os trabalhadores se sentiram alguma corrente de ar durante a cirurgia, à qual mais de metade, 87% dos inquiridos responderam que não.

Avaliação do Conforto Térmico em Unidades de Saúde

Tabela 24 - Avaliação das Condições Térmicas no Local de Trabalho: Transpiração

		Frequência	Percentagem (%)
Válido	Não	22	95,7
	Sim	1	4,3
	Total	23	100,0

Perguntou-se se suaram/transpiraram durante a cirurgia, ao qual 95,7% responderam que não.

Tabela 25 - Avaliação das Condições Térmicas no Local de Trabalho: Frio devido a Correntes de Ar

		Frequência	Percentagem (%)
Válido	Não	21	91,3
	Sim	2	8,7
	Total	23	100,0

Ainda acerca do facto de se sentir termicamente desconfortável mas devido ao frio por causa de correntes de ar, a maioria (91,3%) não se sentiu termicamente desconfortável.

Tabela 26 - Avaliação das Condições Térmicas no Local de Trabalho: Frio no Corpo

		Frequência	Percentagem (%)
Válido	Não	15	65,2
	Sim	8	34,8
	Total	23	100,0

Tal como acontece com a situação de se sentirem termicamente desconfortáveis devido a frio em determinada parte do corpo em que 65,2% respondeu que não.

Tabela 27 - Avaliação das Condições Térmicas no Local de Trabalho: Calor no Corpo

		Frequência	Percentagem (%)
Válido	Não	20	87,0
	Sim	3	13,0
	Total	23	100,0

Por fim, quando questionados se se sentiram termicamente desconfortáveis devido a aquecimento em determinada parte do corpo, 87% respondeu que não, enquanto apenas 13% respondeu que sim.

Mas, ainda fomos verificar se poderia existir algum tipo de relação entre algumas questões que achámos serem pertinentes.

Vejamos, se o facto de os inquiridos terem sentido alguma corrente de ar durante a cirurgia poderá ter tido alguma influência quando os questionámos se se sentiram termicamente desconfortáveis devido a frio por causa de correntes de ar.

Tabela 28 - Avaliação das Condições Térmicas no Local de Trabalho: Correntes de Ar Versus Frio

Correntes de Ar Durante a Cirurgia		Desconforto Térmico devido a frio por causa de correntes de ar		Total
		Não	Sim	
Não	n	19	1	20
	% Linha	95,0%	5,0%	100,0%
	% Coluna	90,5%	50,0%	87,0%
Sim	n	2	1	3
	% Linha	66,7%	33,3%	100,0%
	% Coluna	9,5%	50,0%	13,0%
Total	n	21	2	23
	% Linha	91,3%	8,7%	100,0%
	% Coluna	100,0%	100,0%	100,0%

Teste Qui-Quadrado da Independência

Aplicando o χ^2 da Independência aos dados ($\chi^2_{\text{obs}} = 2,64$; $gl = 1$), verificámos que não existe uma associação estatisticamente significativa entre se os inquiridos sentiram alguma corrente de ar durante a cirurgia e se se sentiram termicamente desconfortáveis devido a frio por causa de correntes de ar ($p\text{-value} = 0,104$).

Assim, concluímos que 95% dos inquiridos não sentiu qualquer corrente de ar durante a cirurgia nem se sentiu termicamente desconfortável por esse mesmo motivo. Mas, enquanto isso, 33,3% revela exatamente o contrário, ou seja, sentiu correntes de ar durante a cirurgia e isso fez com que se sentisse termicamente desconfortável por frio.

Agora, observemos novamente se o facto de os inquiridos terem sentido alguma corrente de ar durante a cirurgia poderá ter tido alguma influência quando os questionámos mas agora se se sentiram termicamente desconfortáveis devido a frio em determinada parte do corpo.

Tabela 29 - Avaliação das Condições Térmicas no Local de Trabalho: Correntes de Ar Versus Frio no Corpo

Correntes de Ar Durante a Cirurgia		Desconforto Térmico devido a frio em determinada parte do corpo		
		Não	Sim	Total
	n	14	6	20
Não	% linha	70,0%	30,0%	100,0%
	% coluna	93,3%	75,0%	87,0%
	n	1	2	3
Sim	% linha	33,3%	66,7%	100,0%
	% coluna	6,7%	25,0%	13,0%
	n	15	8	23
Total	% linha	65,2%	34,8%	100,0%
	% coluna	100,0%	100,0%	100,0%

Teste Qui-Quadrado da Independência

Aplicando o χ^2 da Independência aos dados ($\chi^2_{\text{obs}} = 1,55$; $gl = 1$), verificámos que não existe uma associação estatisticamente significativa entre se os inquiridos sentiram alguma corrente de ar durante a cirurgia e se se sentiram termicamente desconfortáveis devido a frio em determinada parte do corpo ($p\text{-value} = 0,214$).

Assim, concluímos que 70% dos inquiridos não sentiu qualquer corrente de ar durante a cirurgia nem se sentiu termicamente desconfortável devido ao frio em determinada parte do corpo. Mas, enquanto isso, 66,7% revela exatamente o contrário, ou seja, sentiu correntes de ar durante a cirurgia e isso fez com que se sentisse termicamente desconfortável por frio em determinada parte do corpo.

Para terminar, vamos ver se existe algum tipo de relação entre o facto de o trabalhador ter suado/transpirado durante a cirurgia e se se sentiu termicamente desconfortável devido a aquecimento em determinada parte do corpo.

Tabela 30 - Avaliação das Condições Térmicas no Local de Trabalho: Transpiração Versus Calor no Corpo

Suou Durante a Cirurgia		Desconforto Térmico devido a aquecimento em determinada parte do corpo		Total
		Não	Sim	
Não	n	19	3	22
	% linha	86,4%	13,6%	100,0%
	% coluna	95,0%	100,0%	95,7%
Sim	n	1	0	1
	% linha	100,0%	0,0%	100,0%
	% coluna	5,0%	0,0%	4,3%
Total	n	20	3	23
	% linha	87,0%	13,0%	100,0%
	% coluna	100,0%	100,0%	100,0%

Aplicando o X^2 da Independência aos dados ($X^2_{obs} = 0,16$; $gl = 1$), verificámos que não existe uma associação estatisticamente significativa entre se os inquiridos suaram/transpiraram durante a cirurgia e se se sentiram termicamente desconfortáveis devido a aquecimento em determinada parte do corpo ($p\text{-value} = 0,692$).

Assim, concluímos que 86,4% dos inquiridos não suou durante a cirurgia nem se sentiu termicamente desconfortável devido a aquecimento em determinada parte do corpo. Na totalidade, 87% dos inquiridos nem suou nem se sentiu termicamente desconfortável.

CAPITULO. VIII – Discussão

Ao longo deste estudo, foi objetivo avaliar as condições de conforto térmico nos locais de trabalho definidos através da avaliação objetiva e comparar os resultados obtidos com a avaliação subjetiva. Após a recolha e tratamento de dados, os mesmos foram comparados com as referências normativas/legislativas aplicáveis a cada situação. E, ainda, foram apresentados estudos comparativos com outros trabalhos.

Como tal, de forma a dar cumprimento ao acima descrito, ao longo do estudo foram formuladas algumas questões de investigação que nos permitiram perceber se os locais de trabalho definidos tinham ou não condições de conforto térmico.

Desta forma, avaliámos o tipo de local em função do PMV e do PPD onde concluímos que cerca de 90% dos espaços classificados como Gerais acusam uma situação de desconforto térmico, enquanto cerca de 50 a 55% dos espaços classificados como Cirúrgicos revela situação de conforto térmico. Ou seja, metade (51,5%) dos locais revela conforto térmico.

Se avaliarmos em função do grupo profissional, os mesmos parâmetros (PMV e PPD) concluímos que entre 54 a 58% dos profissionais classificados como Cirurgiões/Instrumentistas acusa desconforto térmico, enquanto entre 60 a 63% dos profissionais classificados como Anestesiistas/Enfermeiros revela estar numa situação de conforto térmico. Ou seja, entre 51 a 55% dos profissionais revela sentir-se termicamente confortável.

Posto isto, observemos agora os dados relativamente aos questionários que foram realizados em simultâneo com as avaliações de conforto térmico.

Numa primeira análise, temos que a média de idades dos inquiridos em estudo foi entre 45 a 50 anos, em que maioritariamente esses indivíduos pertenciam ao género feminino e que possuem habilitações literárias ao nível superior. A categoria profissional que mais se destacou foi a de enfermeiro circulante e assistente operacional, e a maioria dos inquiridos estava há mais de 20 anos na instituição hospitalar onde estão presentemente. Por fim, na nossa amostra, o tipo de cirurgia com maior frequência avaliada no nosso estudo foi ao nível da ortopedia, seguida de ginecologia e obstetrícia.

Posteriormente, retirámos algumas conclusões do estudo efetuado ao primeiro questionário, tais como:

- No que diz respeito à percepção das condições térmicas no local de trabalho, uma grande parte das respostas incidu na escala classificada de Frio (-2), Levemente Frio (-1) e Neutro (0);
- Relativamente ao período do dia em que a sensação térmica é mais confortável no local de trabalho, a maioria recaiu no período da manhã entre as 10 e as 12 horas;
- Quanto às condições térmicas no local de trabalho, na totalidade, 60% dos inquiridos não quer que o local de trabalho no Verão seja mais fresco e 52% gostaria que o local de trabalho fosse mais quente, no Inverno;
- Acerca do facto dos inquiridos trabalharem em ambientes climatizados e se tinham algum tipo de acesso ao controlo das condições térmicas, nomeadamente a temperatura, no seu posto de trabalho na totalidade 73% dos inquiridos não teve acesso ao controlo das condições térmicas do seu posto de trabalho;
- Tentámos também perceber se as condições térmicas no local de trabalho afetavam a produtividade dos trabalhadores e ainda se os afetava fisicamente, dos quais na totalidade, 72% afirmou;
- E, ainda, como consideram as condições térmicas do seu local de trabalho e quais as condições térmicas no final do dia de trabalho, em que apenas 33% afirmou que as condições térmicas do seu local de trabalho eram neutras tal como a sua sensação térmica no final do seu dia de trabalho também era neutra.

Por fim, retirámos também algumas notas revelantes do questionário direccionado à equipa cirúrgica:

- As condições térmicas sentidas no início da cirurgia foram as mesmas que durante a operação, pois as temperaturas foram quase constantes, ou seja, não sofreram grandes alterações;
- Não foram sentidas correntes de ar durante a cirurgia, pela maioria dos inquiridos;
- Grande parte dos inquiridos não suou/transpirou durante a cirurgia;
- Mais de metade dos inquiridos não se sentiu termicamente desconfortável devido ao frio por causa de correntes de ar, nem devido ao frio e/ou aquecimento em determinada parte do corpo, e também não existiu qualquer tipo de relação

entre o que sentiram durante a cirurgia e a altura em que os questionámos sobre o mesmo assunto.

Mediante esta análise de resultados, temos agora condições para comparar os resultados entre a avaliação objetiva e subjetiva.

Se compararmos a avaliação objetiva em que redefinimos os parâmetros de modo a ficarmos logo a perceber se o ambiente/conforto térmico seria neutro com 2 questões colocadas aos inquiridos na primeira parte do questionário para perceber quais as condições térmicas no local de trabalho, se menos calor no Verão e/ou menos frio, no Inverno encontramos a mesma resposta, ou seja, em ambas as avaliações a resposta coincide, vejamos: mediante a avaliação objetiva, cerca de 90% dos espaços classificados como Gerais acusam uma situação de desconforto térmico, enquanto cerca de 50 a 55% dos espaços classificados como Cirúrgicos revela situação de conforto térmico e, metade (51,5%) dos locais revela conforto térmico. Na resposta ao questionário, nos Espaços Gerais, gostariam que o local de trabalho no Verão fosse mais fresco mas não queriam que no Inverno fosse mais quente, seguidamente, os Espaços Cirúrgicos a maioria não queria que no Verão fosse mais fresco, mas queria que o local de trabalho fosse mais quente no Inverno e, por fim, na totalidade grande parte não queria que o local de trabalho fosse mais fresco no Verão mas queria que fosse mais quente no Inverno.

Por fim, constatamos também que ao compreender a variação dos parâmetros de conforto térmico, nomeadamente, a temperatura do ar, a humidade relativa, velocidade do ar, temperatura radiante e o PMV avaliados objetivamente, foi apresentada uma correlação estatisticamente significativa entre todos os parâmetros, ou seja, existiu uma determinada uniformidade entre os diversos valores respeitantes aos parâmetros avaliados, o que vai de encontro às respostas dos inquiridos nos dois questionários pois, também constatámos na avaliação subjetiva por diversas vezes que não existiram alterações entre as condições térmicas no local de trabalho, foram quase constantes, nem nas condições mas no final do dia de trabalho, nem se eventualmente as condições térmicas sentidas no início da cirurgia seriam as mesmas durante o decorrer da operação nem sequer sentiram qualquer tipo de corrente de ar durante a cirurgia.

Agora, iremos comparar os dados que obtivemos com as referências normativas/legislativas aplicáveis a cada situação. Mas, sendo assim, voltamos a uma das questões fulcrais deste trabalho, o facto do conforto térmico não ter qualquer parâmetro / limite (temperatura do ar, humidade relativa, velocidade do ar e temperatura

radiante) de exposição definido. Como tal, apenas nos podemos reger por regulamentos gerais e não por legislação específica de conforto térmico, o que não significa que não nos possamos guiar pelo que é referido nos regulamentos.

Sendo assim, temos que segundo o Regulamento Geral de Segurança e Higiene do Trabalho para estabelecimentos comerciais, escritórios e serviços, “a temperatura dos locais de trabalho deve, na medida do possível, oscilar entre 18°C e 22°C, salvo em determinadas condições climatéricas, em que poderá atingir os 25°C.” e que “a humidade da atmosfera de trabalho deve oscilar entre 50% e 70%” segundo as alíneas a e b, do n.º 1 do artigo 11º do Decreto-Lei n.º 243/86 de 20 de Agosto (DRE - Diário da República Eletrónico). Temos ainda a velocidade do ar que segundo o Decreto-Lei n.º 79/2006 de 4 de Abril (DRE - Diário da República Eletrónico) que aprova o Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização em Edifícios (RSECE) no seu artigo 4.º número 1 refere que “os requisitos exigenciais de conforto térmico de referência para cálculo das necessidades energéticas, no âmbito do presente Regulamento, são os fixados no RCCTE – Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios, tendo ainda em conta que a velocidade do ar interior não deve exceder os 0,2 m/s” que acaba por ir de encontro à recomendação da referência normativa ASHRAE 55:2010, pois recomenda que a circulação média de ar de uma zona ocupada, no período de Inverno, deve estar compreendida entre 0,05 – 0,15 m/s e, no período de Verão, não deve exceder os 0,25 m/s.

Analisando os dados que obtivemos, podemos afirmar que o valor médio que obtivemos de temperatura do ar em todas as medições foi de 22,48°C, o que quer dizer que está dentro do valor que foi regulamentado, estando quase no limite. Já para a humidade relativa foi-nos apresentado um valor médio de 55,88%, ou seja, está perfeitamente dentro da percentagem recomendada, talvez até um pouco baixo e, por fim, o valor de velocidade do ar em que acontece algo muito semelhante ao parâmetro anterior, 0,05 m/s, um valor baixo para o estipulado.

Relativamente aos valores de PMV e PPD foram analisados logo no início deste capítulo.

1 Estudos Comparativos

Após a análise de resultados, iremos apresentar alguns estudos comparativos de outros trabalhos.

Ainda existem muito poucos estudos de avaliação de conforto térmico em salas cirúrgicas encontrados na literatura. Trabalho pioneiro foi realizado na década de 1960 na Inglaterra (Wyon et al., 1968). Os autores avaliaram as condições de conforto térmico da equipe médica (somente) para servirem de orientação no projeto e operação de salas cirúrgicas nas ilhas britânicas. Trata-se de um trabalho bastante extenso em que foram avaliadas condições de conforto térmico em 25 salas cirúrgicas ao longo das quatro estações do ano. Nas visitas às instalações foram respondidos questionários, anotados detalhes da vestimenta, sexo, idade, função exercida, tipo de cirurgia, duração, bem como realizadas medições de temperatura, velocidade e humidade do ar e de temperatura de globo. Não foram fornecidos detalhes do sistema de ventilação. Aparentemente, as avaliações foram feitas em condições de ventilação natural (Félix, 2008).

(Wyon et al., 1968) verificaram que existe uma diferença significativa entre as condições ambientais para o conforto térmico dos cirurgiões, anestesistas e outros membros da equipa cirúrgica. Ressaltaram, como igualmente importante, que os requisitos para a especificação de um ambiente térmico confortável em salas cirúrgicas diferem daqueles de ambientes de escritórios, ambientes fabris e outros ambientes estudados até então. Isto porque, enquanto os ambientes térmicos convencionais são ocupados por um grande número de pessoas e nos quais se procura obter condições de conforto ao maior número possível destes ocupantes, em salas cirúrgicas o conforto dos cirurgiões deve ser priorizado e o desconforto para os demais deve ser minimizado (Félix, 2008).

Mais recentemente (Mora et al., 2001) realizaram estudo em duas salas cirúrgicas em um hospital no Canadá. Os autores realizaram avaliação de conforto térmico nas três zonas apresentadas; assim divididas em função do grau de assepsia (Woods et al., 1986). A zona 1 foi ocupada pelos cirurgiões, o paciente e o foco cirúrgico (precisa ser a zona mais limpa); a zona 2 é a zona estéril, e contém os instrumentos e equipamentos cirúrgicos (a enfermeira instrumentadora circula entre as duas áreas); e a zona 3 (a menos limpa), onde circulam as demais enfermeiras, os técnicos e os anestesistas (Félix, 2008).

(Mora et al., 2001) realizaram medições de temperaturas e velocidades em alguns níveis acima do piso (0,1 m, 1,1 m e 1,7 m), além da humidade do ar, nas três zonas, durante o procedimento cirúrgico. Medições também foram realizadas na zona 1 sem a ocorrência do procedimento cirúrgico. Após cada cirurgia, os membros da equipe cirúrgica preencheram questionários (Félix, 2008).

No trabalho de (Mora et al., 2001) os testes foram realizados com temperatura média na sala cirúrgica em torno de 21,5 °C, com variações entre 19 °C e 25 °C, devido a problemas no controle do sistema de HVAC. Em adição aos questionários, o modelo de conforto de Fanger ((Fanger, 1972); ISO 7730,1994) foi adotado para avaliar as condições de conforto térmico da equipe cirúrgica e do paciente com diferentes tipos de vestimentas (resistências de roupa, clo). Também foram verificadas condições de desconforto local não previsto no modelo de Fanger, tais como: assimetria de radiação, diferença de temperatura entre os pés e a cabeça e correntes de ar (Félix, 2008).

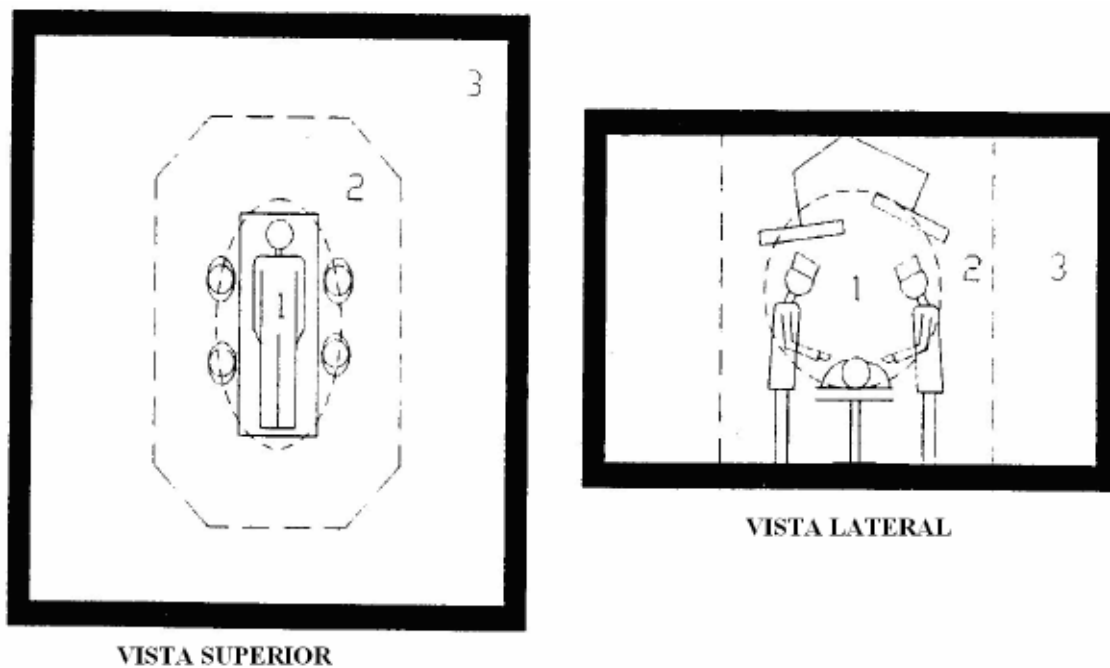


Figura 16 - Zonas das salas de cirurgia segundo critérios de assepsia. (Fonte: Mora et al., 2001) citado por Félix,2008)

(Mora et al., 2001) também verificaram que, em função das condições do ambiente e das condições das pessoas (vestimenta, atividade, posição no ambiente), não é possível

prover condições de conforto térmico para todos os membros da equipa cirúrgica. Verificaram também que o desconforto dos cirurgiões (que muitas vezes suam) ocorre principalmente devido à assimetria de radiação causada pelo foco cirúrgico. Baseado no modelo de Fanger, os autores concluíram que a temperatura do ar deveria ficar em torno de 19 °C para prover condições de conforto para os cirurgiões. Contudo, nesta temperatura as enfermeiras e anestesistas deveriam estar com roupas com pelo menos 0,9 clo e o paciente coberto com pelo menos 1,6 clo (Félix, 2008).

Além do estudo com pacientes, (Skoog, Fransson & Jagemar, 2005) envolveram a equipa médica para avaliação do conforto térmico e fizeram uma comparação da percepção do conforto entre os dois grupos em um hospital na Suíça, no inverno e no verão. A motivação para essa comparação deveu-se ao facto da diferença de atividade física desenvolvida (metabolismo) e do tipo de vestimenta utilizada por ambos os grupos, além da diferença de condição física em que se encontravam. Os autores compararam os resultados obtidos, a partir da avaliação objetiva, utilizando as tabelas da ISO 7730 (2005) para estimativa da temperatura operativa, com a avaliação subjetiva, por meio de questionário sobre a percepção do conforto térmico. Ao comparar os valores encontrados nas duas metodologias, os autores encontraram grandes diferenças na percepção do conforto térmico com o valor dado pelas tabelas, tanto para a equipe médica quanto para o paciente. Eles afirmaram que a hipótese de tratar pacientes e equipe médica como um só grupo está incorreta e atribuem como razão dessa diferença ao fato do paciente deixar o ambiente dentro de certo período de tempo, fazendo com que ele aceite mais a condição térmica do que os trabalhadores que têm a percepção da condição ambiental há mais tempo. Outra razão apontada pelos autores é que os pacientes têm mais facilidade de controlar sua vestimenta do que os trabalhadores controlarem o nível de atividade. Outra conclusão que os autores chegaram é que apesar dos valores encontrados nos diagramas dados pela ISO 7730 (2005) não estarem incoerentes, eles não foram elaborados para ambientes hospitalares (Santana, 2013).

Outro trabalho com a utilização de manequim foi realizado por (Felix et al., 2005). Neste trabalho foram realizadas medições utilizando manequim com sensores aquecidos, que simulam a troca de calor entre diferentes partes do corpo e o ambiente, com o intuito de se verificar a influência de diferentes potências dos focos cirúrgicos nas condições de desconforto local de cirurgiões e instrumentadores (Félix, 2008).

(Hwang et al., 2007) examinaram o critério de conforto estabelecido na ASHRAE 55 (2004) e sua aplicabilidade em ambientes hospitalares. A pesquisa foi conduzida em enfermarias de um hospital universitário em Taiwan, no inverno e no verão. A avaliação foi realizada de modo subjetivo, por meio de entrevista com pacientes, e de modo objetivo, através de medições de parâmetros ambientais. Os autores encontraram que mais de metade das amostras estavam em desacordo com a referência normativa devido ao controle inadequado da humidade do ar; a temperatura do ar encontrou-se dentro da faixa recomendada. Em contrapartida, a aceitabilidade dos pacientes ao ambiente, foi superior ao critério de 80% de satisfeitos, referenciado na ASHRAE 55 (2004). Os autores atribuíram esse resultado ao fato de que os pacientes poderiam estar aclimatados às condições ambientais locais. Além dessa afirmativa, os autores consideraram a metodologia da ASHRAE 55 (2004) apta aos estudos de conforto térmico em ambientes hospitalares, apesar de constatarem a interferência da condição física na sensação térmica: indivíduos debilitados têm preferência por temperaturas mais altas do que em população com condição física normal (Santana, 2013).

O trabalho de (Balaras et al., 2007) traz um levantamento de vários trabalhos relacionados com condições térmicas em ambientes cirúrgicos, servindo de guia para projetos, instalações e operação de sistemas de tratamento de ar. Os autores apresentam valores ideais para variáveis como temperatura, velocidade, humidade do ar baseados em normas e recomendações internacionais. Os autores fizeram monitoramento das variáveis ambientais em 20 salas cirúrgicas dos 10 maiores hospitais da Grécia e constataram que na maioria dos casos os resultados encontrados não atendem ao recomendado nos guias e normas internacionais (Félix, 2008).

(Felix, 2008) estudou o conforto térmico em salas de cirurgias por meio de avaliações experimentais e avaliação subjetiva, por meio de questionários, simultaneamente. O autor dividiu as salas em duas zonas, de acordo com a posição onde se encontra cada membro da equipe cirúrgica. A região denominada zona 1 foi referente ao espaço em torno da mesa cirúrgica, onde se encontraram somente os cirurgiões, instrumentadores e o paciente. Esta zona foi considerada zona limpa da sala cirúrgica caracterizada pelo grau de assepsia. A região denominada zona 2 foi o espaço externo à zona 1, que compreendeu o restante da sala. Nesta zona foi onde ficaram posicionados os anestesistas e os enfermeiros circulantes. Esta zona foi considerada uma região menos limpa comparada com a zona 1. Além das zonas 1 e 2 consideradas por (Felix, 2008), para (Mora, English & Athienitis, 2001) ainda existiu mais uma zona que foi aquela que foi ocupada pelo paciente. Entretanto, devido ao controle da assepsia, não foi possível

realizar medições na zona ocupada pelo paciente, resumindo-se também em duas zonas para medições.

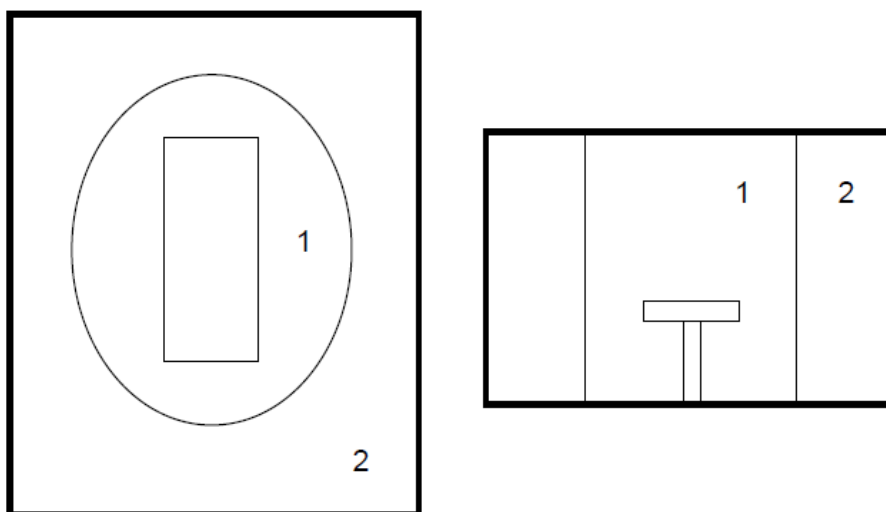


Figura 17 - Vista em planta e seção das regiões nas salas de cirurgias. Fonte: (Felix, 2008) citado por (Santana, 2013)

O autor verificou que foi muito difícil fornecer condições de conforto térmico para toda a equipa cirúrgica, principalmente devido a fatores pessoais como o tipo de vestimenta e o nível de atividade, bem como de fatores específicos do ambiente cirúrgico, como o calor libertado pelas lâmpadas que constituem o foco cirúrgico. (Santana, 2013)

Dessa forma, o projeto para ambientes cirúrgicos é um desafio. Ele tem por objetivo prevenir infeções de ferida operatória causada por micro-organismos presentes no ar enquanto mantém a equipa cirúrgica e o paciente ambientalmente confortáveis. Diferente de edifício de escritórios, em hospitais, o conforto térmico é considerado um tema secundário. Contudo, deve ser assegurado o conforto térmico para os cirurgiões e sua equipa para que possam desenvolver o trabalho sob a melhor condição possível para o sucesso do procedimento cirúrgico (Mora, English & Athienitis, 2001) (Santana, 2013).

Estudo semelhante ao de (Hwang et al., 2007) foi conduzido por (Verheyen et al., 2011) em enfermarias de hospitais na Bélgica, entre o inverno e a primavera. Para os autores, a condição térmica do ambiente pode ser uma importante fonte de indesejável stress físico no corpo, por isso a necessidade de conhecer a perceção dos pacientes em relação ao conforto térmico. Esse estudo apontou um índice de 68% de pacientes que indicaram a possibilidade de ajuste das condições térmicas, por meio de vestimentas pessoais e de cama, sem necessidade de ajuda. Cinquenta e quatro por cento seriam

capazes de ajustar o ambiente térmico, por intermédio de abertura ou fechamento de janelas, ligando ou desligando aquecedores ou condicionadores de ar, entre outros. Entretanto, 32% dos pacientes seriam incapazes de executar tais operações sem qualquer ajuda. (Verheyen et al., 2011) encontraram, como resultado, que os ambientes hospitalares estudados, foram considerados aceitáveis para 95% dos pacientes, apesar de 29% desses ambientes estarem em desacordo com a ASHRAE 55 (2004) em relação aos parâmetros temperatura e humidade relativa. Os autores concluíram que o motivo pode ser a exigência demasiada do referencial normativo ou que a possibilidade de adaptação do indivíduo ao ambiente permite uma faixa mais ampla do que aquela recomendada (Santana, 2013).

Deste modo, (Dhara & Pittet, 2002) referem que “Em ambientes cirúrgicos, as intervenções cirúrgicas complexas e demoradas, que se fazem hoje, exigem atividades intensas, uma grande equipa de pessoas e o uso de muitos tipos de equipamentos. Esta situação torna importante o controle eficaz das variáveis que interferem na saúde, conforto e bem-estar do paciente e da equipa cirúrgica.” (Félix, 2008)

O facto de existirem muito poucos estudos de avaliação de conforto térmico em salas cirúrgicas, fez com que nos levasse a desenvolver este estudo específico.

A nossa equipa de investigação avaliou as condições de conforto térmico de várias equipas cirúrgicas, onde foram avaliadas 10 salas cirúrgicas durante a Primavera do ano passado em 3 diferentes instituições hospitalares e tal como já foi dito anteriormente, a escolha da estação do ano não foi propositada, foi meramente coincidente. Nas visitas às instalações, foram realizadas medições de temperatura e velocidade do ar, humidade relativa e de temperatura radiante e respondidos questionários, simultaneamente.

As salas cirúrgicas estudadas, todas elas possuíam sistema de tratamento de ar com controlo de temperatura e humidade. Não houve qualquer tipo de alteração à operação normal dos ambientes, ou seja, as medições foram realizadas durante a realização dos procedimentos cirúrgicos. A escolha das salas cirúrgicas, do horário das medições e do local de posicionamento dos equipamentos foi da inteira responsabilidade dos profissionais de saúde que me acompanharam, à exceção deste último, em que houve uma sala onde pudemos entrar e colocar o equipamento onde desejávamos, mas sempre com autorização dos profissionais de saúde.

Verificámos que os parâmetros de conforto térmico avaliados objetivamente estavam de acordo com as referências normativas/legislativas e que os espaços cirúrgicos foram classificados como confortáveis termicamente.

Já, no que diz respeito ao grupo profissional, verificámos também que existe diferença entre as condições ambientais para o conforto térmico dos cirurgiões e instrumentistas e dos anestesistas e enfermeiros.

CAPITULO. IX – Conclusões

Avaliar o conforto térmico não é propriamente um dos serviços mais requeridos do ramo da Segurança e Saúde no Trabalho, ou pelo menos não tanto como o pretendido, pois o tipo de medições mais frequente no dia-a-dia é, sem dúvida, o ruído laboral e a iluminância. Mais ainda quando se avalia o conforto térmico em unidades de saúde – Hospitais, onde escolhemos particularmente um dos serviços mais sensíveis de todos os que se possam concretizar numa unidade de saúde deste tipo, blocos operatórios.

Após este longo estudo onde atravessámos diversas etapas, desde o enquadramento teórico ao estudo empírico que foi realizado, passando ainda pela análise e discussão de resultados, é tempo de tecer algumas conclusões sobre o estudo.

A aplicação do método de Fanger na avaliação das condições de conforto térmico em salas cirúrgicas mostrou-se apropriado, método este que serviu de base à elaboração da Norma EN ISO 7730:2005, que também faz parte da metodologia apresentada pela ASHRAE 55 (2004). No entanto, é preciso ter em atenção na sua utilização e na interpretação de resultados, pois embora as condições ambientais (temperatura do ar, humidade relativa, velocidade do ar e temperatura radiante média) em salas cirúrgicas sejam bastante estáveis, tal como foi comprovado neste estudo, as condições individuais (taxa metabólica por atividade e resistência térmica de vestuário), variam bastante ao longo da cirurgia, dificultando a análise de resultados.

Como tal, verificou-se que é muito difícil proporcionar condições de conforto térmico a toda a equipa cirúrgica em termos de condições individuais e de fatores locais como o calor libertado pelas lâmpadas do foco cirúrgico que resulta numa assimetria de radiação que provoca desconforto térmico por calor sobretudo ao grupo profissional de Cirurgiões/Instrumentadores, nomeadamente aos Cirurgiões, tal como foi observado nos capítulos anteriores, que não estão previstas no modelo de Fanger.

Assim, conclui-se que o grupo de profissionais “Cirurgiões/Instrumentadores”, nomeadamente os Cirurgiões, que são só os profissionais mais importantes de toda a equipa cirúrgica por terem a maior responsabilidade deveriam ter melhores condições de conforto térmico, também o grupo de profissionais “Anestesiastas/Enfermeiros” deveriam aumentar a resistência térmica de vestuário, acrescentando peças de roupa para que não venham a sentir frio e por fim, também é necessário verificar as condições em que se encontra o paciente, pois também este deveria estar coberto com roupas,

quando possível, de modo a que as condições de conforto térmico não comprometam o seu estado de saúde.

Existe ainda a necessidade de cuidados específicos quando se referimos à climatização das salas cirúrgicas, uma vez que as condições de conforto térmico e qualidade do ar são controladas simultaneamente. A qualidade do ar comporta graves riscos de contaminação aérea que são uma preocupação constante, tal como a transmissão de agentes patogénicos, químicos e irritantes, a movimentação do ar e os principais tipos de sistemas de distribuição de ar utilizados. Para se conseguir proporcionar condições de conforto térmico em ambientes cirúrgicos temos de manter a boa qualidade do ar interior de modo a minimizar os riscos de infeções.

Assim, é importante que se continuem a realizar estudos referentes às condições de conforto térmico em ambientes cirúrgicos, priorizando a climatização das salas cirúrgicas e o conforto térmico da equipa cirúrgica, sobretudo do Cirurgião.

1. Limitações do estudo

Este estudo apresentou ao longo do tempo algumas limitações, nomeadamente: logo no início quando se solicitou às instituições hospitalares que colaborassem com este trabalho de investigação através da colheita de dados necessários ao processo de pesquisa, isto é, adquirir autorizações para poder realizar as medições de conforto térmico necessárias à investigação, obtivemos respostas negativas por estarem em processo de reestruturação, outras das quais nunca se obteve qualquer tipo de resposta e ainda tivemos de recusar um dos pedidos de colaboração pois, os únicos locais possíveis de realizar as medições seria em consultórios dentários e de enfermagem, o que não era o pretendido.

Posteriormente, ao deslocarmo-nos às instituições hospitalares para realizar as medições foi necessário entrarmos diretamente no serviço de cirurgia de modo a podermos montar e colocar o aparelho de medição dentro das salas cirúrgicas, o que em alguns casos foi possível, onde tivemos que nos fardar para poder entrar na sala cirúrgica onde ia acontecer a cirurgia e colocar o aparelho, noutras já não conseguimos fazer o mesmo, pois não nos foi concedida a entrada por sermos investigadores e não pertencermos à equipa cirúrgica, devido ao acesso restrito e ao elevado controlo existente nas salas cirúrgicas, então optámos por instruir sempre uma enfermeira

responsável por colocar, ligar, iniciar a medição durante o tempo necessário para a realização da cirurgia, terminar, desligar e retirar o equipamento da sala cirúrgica. Outra condicionante ainda, foi o facto dos casos em que consegui ir colocar o aparelho de medição dentro da sala cirúrgica, ter de ficar a aguardar o tempo todo no edifício da instituição hospitalar para que terminasse a intervenção cirúrgica e ir retirar o equipamento. Também aconteceu a enfermeira que ficou responsável pelo aparelho ter que instruir as colegas de trabalho de modo a trabalharem com o aparelho de medição, devido a estas trabalharem por turnos e depois as colegas não conseguirem fazer as medições corretamente e termos de eliminar do estudo essas mesmas medições.

Outra das limitações encontradas neste estudo foi o preenchimento dos registos diários de medições, em que basicamente apenas foi preenchido o posto de trabalho, a data, o horário de medição e o n.º de trabalhadores a laborar durante a medição, ficando por preencher dados essenciais como o vestuário do trabalhador, características técnicas e o tipo de cirurgia e, dos 2 questionários entregues pois, tal como já foi dito anteriormente, no fim das cirurgias e das respetivas medições, foi pedido aos profissionais de saúde, pela enfermeira responsável e não pela investigadora principal mais uma vez por não ser possível realizar este tipo de trabalho, devido ao restrito acesso e elevado controlo que existe neste tipo de salas, nomeadamente, a cada membro da equipa cirúrgica, quando possível, que preenchessem dois breves questionários sobre qual a sua sensação térmica. Ora, conseguimos apurar que muitos dos membros da equipa cirúrgica acabaram a cirurgia e saíram, sem preencher os questionários, ou seja, não valorizaram o estudo.

2. Propostas para trabalhos futuros

De modo a contribuir para trabalhos futuros de investigação na ótica da avaliação das condições térmicas dos locais de trabalho em unidades de saúde, nomeadamente, salas cirúrgicas, sugiro por motivos de segurança, averiguar maneiras de diminuir a incidência de radiação térmica proveniente do foco cirúrgico; projetar sistemas de tratamento de ar e de ventilação em salas cirúrgicas, realizar testes em ambientes controlados (laboratórios), pois em ambientes cirúrgicos existe uma grande dificuldade em se fazer análise durante o procedimento cirúrgico; fazer análise utilizando outros métodos de avaliação de condições de conforto térmico, como por exemplo, a utilização de

manequins térmicos; avaliar a qualidade do ar interior e o conforto térmico em simultâneo, pois são duas áreas que estão interligadas.

BIBLIOGRAFIA

- ACSS – Administração Central do Sistema de Saúde, IP. Obtido em 29/01/2015, e disponível em URL: http://portalcodgdh.min-saude.pt/index.php/Hospital:defini%C3%A7%C3%A3o_e_classifica%C3%A7%C3%A3o.
- ASHRAE Standard 55-2013 – Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy. Obtida em 30/01/2015, e disponível em URL: <http://www.techstreet.com/ashrae/searches/14144990>
- Carneiro, P. (2012). Condições Térmicas e Qualidade do Ar em Cozinhas Profissionais. Obtido em 30/01/2015, e disponível em URL: <https://estudogeral.sib.uc.pt/jspui/bitstream/10316/20633/1/tese-pedrocarneiro.pdf>
- Centro Hospitalar de Leiria. Obtido em 12/07/2015, e disponível em URL: <http://www.chleiria.pt>
- Clinigrande - Clínica da Marinha Grande, Lda. Obtido em 12/07/2015, e disponível em URL: <http://www.clinigrande.pt/>
- DGS – Direção Geral de Saúde. (2014). Portugal – Prevenção e Controlo de Infecções e de Resistência aos Antimicrobianos em números. Obtido em 20/02/2015, e disponível em URL: <https://www.dgs.pt/estatisticas-de-saude/estatisticas-de-saude/publicacoes/portugal-controlo-da-infecao-e-resistencia-aos-antimicrobianos-em-numeros-2014-pdf.aspx>
- Diário da República Portuguesa. (1971). Portaria n.º 53/1971, 03 de Fevereiro. Ministério da Economia, Ministério das Corporações e Previdência Social e Ministério da Saúde e Assistência, 1.ª Série, n.º 28, Pág. 99-118.
- Diário da República Portuguesa. (1980). Portaria n.º 702/1980, 22 de Setembro. Ministério do Trabalho, Ministério da Agricultura e Pescas, Ministério dos Assuntos Sociais, Ministério da Indústria e Energia, 1.ª Série, n.º 219, Pág. 2849-2856.
- Diário da República Portuguesa. (1986). Decreto-Lei n.º 243/86, 20 de Agosto. Ministério do Trabalho e Segurança Social, 1.ª Série, n.º 190, Pág. 2099-2106

- Diário da República Portuguesa. (1993). Portaria n.º 987/1993, 06 de Outubro. Ministério do Emprego e Segurança Social, 1.ª Série B, n.º 234, Pág. 5596.
- Diário da República Portuguesa. (2006). Decreto-Lei n.º 79/2006, 04 de Abril. Ministério das Obras Públicas Transportes e Comunicações, 1.ª Série A, n.º 67, Pág. 2416.
- Diário da República Portuguesa. (2009). Lei n.º 102/2009, 10 de Setembro. Assembleia da República, 1.ª Série, n.º 176, Pág. 6167-6192.
- Diário da República Portuguesa. (2009). Lei n.º 7/2009, 12 de Fevereiro. Assembleia da República, 1.ª Série, n.º 30, Pág. 926-1029.
- Diário da República Portuguesa. (2014). Lei n.º 3/2014, 28 de Janeiro. Assembleia da República, 1.ª Série, n.º 19, Pág. 554-591.
- EN ISO 7726:2001-en – Ergonomics of the thermal environment – Instruments for measuring physical quantities (ISO 7726:1998). Obtido em 20/04/2015, e disponível em URL: <http://www1.ipq.pt/PT/site/clientes/pages/pesquisarnormas.aspx>
- EN ISO 7730:2005-en – Ergonomics of the thermal environment – Analytical determination and interpretation of thermal Comfort using calculation of the PMV and PPD. Obtido em 20/04/2015, e disponível em URL: <http://www1.ipq.pt/PT/site/clientes/pages/pesquisarnormas.aspx>
- Esteves, H. M. D. S. (2012). Avaliação da Qualidade do Ar Interior e do Conforto Térmico do Departamento de Imagiologia do Hospital Distrital de Santarém. Obtido em 28/03/2015, e disponível em URL: <http://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/5298/4/Trabalho.pdf>
- Eximo. (2015) VDS – Vertentes e Desafios da Segurança 2015 MC07 – Conforto e Stress Térmico. Obtido em 20/11/2015.
- Fator Segurança. Ambiente Térmico. Obtido em 29/01/2015, e disponível em URL: http://www.factor-segur.pt/shst/docinformativos/Ambiente_termico.pdf
- Félix, V. B. (2008). Condições de Conforto Térmico e Desconforto Local em Salas Cirúrgicas. Obtido em 29/01/2015, e disponível em URL: http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3150/tde-02102008-173221/publico/dissertacao_victor_revisada.pdf

- Ferreira, M. L. (2006). Aplicação de um modelo à Determinação de Índices de Conforto Térmico. Obtido em 29/01/2015, e disponível em URL: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/5819/3/Disserta%C3%A7%C3%A3o.pdf>
- Fiequimetal. Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho – Ambiente de Trabalho. Obtido em 29/01/2015, e disponível em URL: <http://www.fiequimetal.pt/~fiequime/images/livros/ambiente-trabalho.pdf>
- IPQ – Instituto Português da Qualidade. Obtido em 20/04/2015, e disponível em URL: <http://www1.ipq.pt/PT/site/clientes/pages/pesquisarnormas.aspx>
- Leal, A. C. D. (2014). Estudo de Ambientes Térmicos Quentes no Setor da Panificação: Avaliação das Condições de Trabalho. Obtido em 28/03/2015, e disponível em URL: http://recil.grupolusofona.pt/bitstream/handle/10437/6031/Dissertacao_AngelaLeal.pdf?sequence=1
- Lista das Doenças Profissionais. Obtido em 25/07/2015, e disponível em URL: http://www.seg-social.pt/documents/10152/156134/lista_doencas_profissionais
- Lopes, R. F. (2008). Condições de Conforto Térmico na Construção de Edifícios. Obtido em 28/03/2015, e disponível em URL: <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/12161/2/Texto%20integral.pdf>
- Martins, A. M. Q. (2011). Conforto Térmico na Indústria do Papel. Obtido em 28/03/2015, e disponível em URL: <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/61381/1/000149792.pdf>
- Mendonça, A. S. M. (2012). O Conforto Térmico e a Produtividade. Obtido em 28/03/2015, e disponível em URL: http://www.aps.pt/vii_congresso/papers/finais/PAP1302_ed.pdf
- Perdigoto, P. A. B. (2012). Riscos no Bloco Operatório Realidades que podem influenciar a gestão. Obtido em 25/07/2015, e disponível em URL: https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/8233/1/Paula%20Perdigoto_Disserta%C3%A7%C3%A3o.pdf
- Pinheiro, I. P. T. (2011). Conforto Térmico e Bem-Estar numa Superfície Comercial Isolada. Obtido em 28/02/2015, e disponível em URL: <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/62109/1/000149574.pdf>

- Portaria n.º 702/80. (1980). Diário da República n.º 219/1980, Série I de 1980-09-22. Ministérios do Trabalho, dos Assuntos Sociais, da Agricultura e Pescas e da Indústria e da Energia.
- Porto Editora. (Versão 2005). Constituição da República Portuguesa (de acordo com a redação dada pela Lei Constitucional 1/2005, de 12 de Agosto).
- Ruas, A. C. (2001). Avaliação do Conforto Térmico – Contribuição à Aplicação Prática das Normas Internacionais. Obtido em 29/01/2015, e disponível em URL: http://www.cplp.org/Admin/Public/Download.aspx?file=Files%2FFiler%2FMIC_I_T%2FFicheiros%2FBiblioteca%2FNormas%2FAvaliacao_de_Conforto_Termico.pdf
- Santa Casa da Misericórdia de Leiria. Obtido em 12/07/2015, e disponível em URL: <http://www.misericordiadeleiria.pt/index.asp>
- Santana, E. G. F. (2013). Conforto Térmico e Concentração de CO₂ em Salas de Cirurgias e Salas de Espera para Pacientes Climatizadas Artificialmente. Obtido em 28/03/2015, e disponível em URL: http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3146/tde-24122013-115533/publico/DISSERTACAO_ElaineGFSantana_unprotected.pdf
- Talaia, M. (2013). Riscos no Local de Trabalho – Ambiente Térmico Quente. Obtido em 29/01/2015, e disponível em URL: http://www.uc.pt/fluc/depgeo/Publicacoes/livro_homenagem_FRebelo/555_567

Anexos

Anexo I



Registo Diário de Medição

1- Estabelecimento: _____

2- Posto de Trabalho: _____

3- Data: __ / __ / ____

4- Horário de medição:

a. Início da medição: ____: ____

b. Fim da medição: ____: ____

5- Vestuário do (s) Trabalhador (es):

6- N.º de trabalhadores a laborar durante a medição: _____

7- Características Técnicas:

a. Ar Condicionado: _____

b. Portas: _____

c. Iluminação: _____

Observações:

Anexo II



ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA DA SAÚDE DE COIMBRA
MESTRADO EM SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO
PROJETO/DISSERTAÇÃO

Nº de referência: _____

Questionário de Investigação Científica

Estimado Destinatário

Este questionário encontra-se inserido no âmbito da unidade curricular de Projeto/Dissertação do 2º ano do curso de Mestrado em Segurança e Saúde no Trabalho, da Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra. Tem como principal objetivo caracterizar o conforto térmico em algumas instituições de saúde.

A presente instituição foi considerada como exemplo pertinente para a investigação deste estudo, por isso dirijo-lhe este questionário, alertando desde já para a importância do seu preenchimento, e pela qual antecipadamente lhe agradeço.

Ao preencher o questionário tenha por favor em atenção:

1. Este inquérito não terá qualquer outro interesse ou fim lucrativo, os dados recolhidos são totalmente confidenciais, sendo apenas utilizados para fins académicos e tratamento estatístico;
2. É importante que responda a todas as questões, caso contrário o questionário não poderá ser considerado válido para tratamento estatístico;

Agradeço mais uma vez a sua colaboração.

Discente: Márcia Andreia Crespo Carreira

Orientadora: Dr.ª Cristina Santos

Coimbra, Maio de 2015

1- Informação Pessoal

Sexo: Masculino <input type="checkbox"/>	Feminino <input type="checkbox"/>
Idade: _____	
Habilitações Literárias: _____	
Especialidade: _____	
Função: _____	
N.º de horas de trabalho diário: _____	
Data de Admissão:	
<input type="checkbox"/> Menos de 1 Ano	<input type="checkbox"/> > 5 a 10 Anos
<input type="checkbox"/> 1 a 3 Anos	<input type="checkbox"/> > 10 a 20 Anos
<input type="checkbox"/> >3 a 5 Anos	<input type="checkbox"/> > 20 Anos

Conceitos:

Posto de Trabalho – local que o trabalhador ocupa no desempenho das suas tarefas. Deve ser concebido em função do tipo de trabalho que nele se vai desenvolver.

Local de trabalho – o lugar em que o trabalhador se encontra ou de onde ou para onde se deve dirigir em virtude do seu trabalho, no qual esteja diretamente ou indiretamente sujeito ao controlo do empregador.

2- Informação relativa ao local de trabalho

2.1 – Classifique como considera as condições térmicas do seu local de trabalho?

Muito quente	Quente	Levemente quente	Neutro	Levemente Frio	Frio	Muito Frio

2.2 – Qual o período do dia em que a sensação térmica é mais confortável no seu local de trabalho?

<input type="checkbox"/>	[8 h – 10 h[<input type="checkbox"/>	[16 h – 18 h[
<input type="checkbox"/>	[10 h – 12 h[<input type="checkbox"/>	[18 h – 20 h[
<input type="checkbox"/>	[12 h – 14 h[<input type="checkbox"/>	[20 h – 22 h[
<input type="checkbox"/>	[14 h – 16 h[<input type="checkbox"/>	[22 h – 24 h]

2.3 – Em que estação do ano é que se sente mais confortável ao realizar as suas tarefas?

<input type="checkbox"/>	Primavera	<input type="checkbox"/>	Outono
<input type="checkbox"/>	Verão	<input type="checkbox"/>	Inverno

3- Informação relativa ao posto de trabalho

3.1 – No seu posto de trabalho, sente-se termicamente confortável?

<input type="checkbox"/>	Sim	<input type="checkbox"/>	Não
--------------------------	-----	--------------------------	-----

3.2 – No seu posto de trabalho, encontra-se exposto a temperaturas:

Muito quentes	Quentes	Neutro	Frias	Muito Frias

3.3 – Gostaria que o seu local de trabalho, no Verão, fosse mais fresco?

<input type="checkbox"/>	Sim	<input type="checkbox"/>	Não
--------------------------	-----	--------------------------	-----

3.4 – Gostaria que o seu local de trabalho, no Inverno, fosse mais quente?

<input type="checkbox"/>	Sim	<input type="checkbox"/>	Não
--------------------------	-----	--------------------------	-----

3.5 – Durante a sua atividade, desloca-se a locais mais frescos ou mais quentes do que o seu posto de trabalho habitual?

<input type="checkbox"/>	Nunca	<input type="checkbox"/>	Frequentemente
<input type="checkbox"/>	Algumas vezes	<input type="checkbox"/>	Sempre

3.6 – Tem uma atividade sedentária?

Sim Não

3.7 – No seu dia-a-dia de trabalho, sobe/desce escadas, transporta pesos e realiza esforços frequentemente?

Sim Não

3.8 – Na sua atividade profissional, transpira?

Nunca Frequentemente
 Algumas vezes Sempre

3.9 – No seu posto de trabalho sente correntes de ar?

Sim Não

3.10 – Trabalha em ambientes climatizados?

Sim Não

3.11 – Tem acesso ao controlo das condições térmicas do seu posto de trabalho (temperatura)?

Sim Não

3.12 – O conforto térmico do seu ambiente de trabalho afeta a sua produtividade?

Sim Não

3.13 – O conforto térmico do seu ambiente de trabalho afeta-o fisicamente?

Sim Não

3.14 – Qual a sua sensação térmica no final do seu dia de trabalho?

Muito quente	Quente	Levemente quente	Neutro	Levemente Frio	Frio	Muito Frio

3.15 – Como gostaria de se sentir?

Mais Fresco	Ligeiramente mais fresco	Normal	Ligeiramente mais quente	Mais Quente

3.16 – É-lhe permitido fazer alterações ao seu vestuário de trabalho, em resposta ao seu conforto térmico?

Sim

Não

Obrigada pela sua colaboração.

Anexo III



Questionário de Investigação Científica para a Equipa Cirúrgica

4- Informações

Data: __ / __ / ____
Tipo de cirurgia: _____
Duração: _____
Sexo: Masculino <input type="checkbox"/> Feminino <input type="checkbox"/>
Idade: _____
Vestuário: _____
A que categoria pertence na equipa cirúrgica:
<input type="checkbox"/> Médico Cirurgião <input type="checkbox"/> Médico Assistente de Anestesia
<input type="checkbox"/> Médico Anestesta <input type="checkbox"/> Enfermeiro Instrumentista
<input type="checkbox"/> Médico Assistente de Cirurgia <input type="checkbox"/> Enfermeiro de Apoio à Anestesia
<input type="checkbox"/> Enfermeiro circulante <input type="checkbox"/> Técnico de Radiologia
<input type="checkbox"/> Assistente Operacional

5- Informação relativa á cirurgia

2.1 – Classifique como considera as condições térmicas aquando da sua entrada no bloco operatório para iniciar a cirurgia?

Muito quente	Quente	Levemente quente	Neutro	Levemente Frio	Frio	Muito Frio

2.2 – Como avalia as condições térmicas durante a operação?

Muito quente	Quente	Levemente quente	Neutro	Levemente Frio	Frio	Muito Frio

2.3 – Sentiu alguma corrente de ar durante a cirurgia?

Sim Não

2.4 – Suou durante a cirurgia?

Sim Não

2.5 – Sentiu-se termicamente desconfortável devido a:

2.5.1 Aquecimento do foco cirúrgico:

Sim Não

2.5.2 Aquecimento de um equipamento específico:

Sim Não

2.5.3 Frio por causa de correntes de ar:

Sim Não

2.5.4 Frio em determinada parte do corpo:

Sim Não

2.5.5 Aquecimento em determinada parte do corpo:

Sim Não

Obrigada pela sua colaboração.

Anexo IV

		R.RO/2 RO_109
	RUÍDO OCUPACIONAL	Página 1 de 8

AVALIAÇÃO DA EXPOSIÇÃO PESSOAL DIÁRIA DOS TRABALHADORES AO RUÍDO

(Decreto-Lei n.º 182/2006, de 6 de Setembro)

Santa Casa da Misericórdia de Leiria - Inst. Particular de Solidariedade Social

Leiria


ANO: 2016

Elaborado por:


(Andreia Carreira)

Data: 28/03/2016

Aprovado por:


(Hélder Simões)

Data: 31/03/2016

		R.RO/2 RO_109
	RUÍDO OCUPACIONAL	Página 2 de 8

1. INTRODUÇÃO

Neste relatório apresentam-se os resultados do estudo do ruído por máquina/posto de trabalho e a exposição diária individual dos trabalhadores ao ruído.

2. IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA

NOME: Santa Casa da Misericórdia de Leiria - Inst. Particular de Solidariedade Social

ACTIVIDADE: ACTIVIDADES DE APOIO SOCIAL P/PESSOAS IDOSAS, C/ALOJAMENTO

LOCALIZAÇÃO: Rua Trindade Coelho n.º8 Apartado 1109 - Leiria

N.º TRAB.: 8

TELEFONE: 244106202

FAX: 244106298

E-MAIL: geral@misericordia deleiria.pt

3. CARATERIZAÇÃO DAS MEDIÇÕES

As medições foram realizadas durante o passado dia 26 de junho de 2015

Estas foram efetuadas nos locais de trabalho da empresa em condições reais de trabalho.

4. PROCEDIMENTOS E EQUIPAMENTO UTILIZADO

O trabalho foi, em termos globais, executado de acordo com o Decreto-Lei n.º 182/2006, de 6 de Setembro relativo à proteção dos trabalhadores contra os riscos devidos à exposição ao ruído durante o trabalho.

As medições foram efetuadas de acordo com as exigências do Anexo I do Decreto-Lei n.º 182/2006, de 6 de Setembro e, tendo em atenção para efeitos de avaliação, as especificidades próprias dos postos de trabalho avaliados.

Os resultados das medições são apresentados em:

Exposição pessoal diária ao ruído - dB(A)- Nível sonoro contínuo equivalente, calculado para um período normal de trabalho diário de oito horas (T0), que abrange todos os ruídos presentes no local de trabalho, incluindo o ruído impulsivo.	$L_{EX,8h} = 10 \lg \left[\left(\frac{1}{8} \right) \sum_{k=1}^{k-n} T_k 10^{(0.1L_{aeq,Tk})} \right]$
Exposição pessoal diária efectiva - dB(A)- A exposição pessoal diária ao ruído tendo em conta a atenuação proporcionada pelos protectores auditivos.	$L_{EX,8h,efect} = 10 \lg \left[\left(\frac{1}{8} \right) \sum_{k=1}^{k-n} T_k 10^{(0.1L_{aeq,Tk,efect})} \right]$

		R.RO/2 RO_109
	RUÍDO OCUPACIONAL	Página 3 de 8

Nível de pressão sonora de pico - dB(C)- O valor máximo da pressão sonora instantânea	$L_{Cpico} = 10 \lg \left(\frac{p_{Cpico}}{P_0} \right)^2$
Nível sonoro contínuo equivalente - dB(A)- Ponderado A de um ruído num intervalo de tempo T, é o nível sonoro	$L_{Aeq,T} = 10 \lg \left\{ \frac{1}{T} \int_1^2 \frac{[p_A(t)]^2}{(p_0)^2} dt \right\}$
Ruído impulsivo- O ruído constituído por um ou mais impulsos de energia sonora, tendo cada um uma duração inferior a um segundo, e separados por mais de 0,2 segundos	

Foram preenchidas as respetivas fichas individuais dos trabalhadores, elaboradas conforme os modelos indicados nos Anexos III e V do Decreto-Lei n.º 182/2006, de 6 de Setembro e apresentadas no Anexo B deste relatório.

Neste estudo, foram utilizados os seguintes equipamentos

- Sonómetro integrador da marca CESVA, modelo CS310, n.º de série T233781, provido de filtro de oitava;
- Calibrador da marca CESVA, modelo CB006, n.º de série 49500;
- Para a transferência de dados do sonómetro para aplicação informática, foi utilizado o software da marca CESVA - Capture Studio.

5. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

5.1. Estudo por Máquina/ Posto de Trabalho

No quadro 1 apresentam-se os valores e obtidos nas medições efectuadas na empresa em causa.

QUADRO 1
Valores obtidos nas medições efectuadas em cada máquina ou local de trabalho

N.º Ref.ª	Máquina / Posto De Trabalho	LAeq,T dB(A)	LCpico dB(C)
Zona de Lavandaria - Lar Nossa Sra. Das Encarnação			
595	Máquinas Industriais de Lavar a Roupa	77,9	102,9
596	Secadores	71,7	102,5
597	Calandra	69,6	100,1
598	Zona de Passar a Ferro	69,6	103,4

5.2. Estudo do Ruído por Bandas de Oitava

No quadro 2 são registados os valores obtidos, em db(A), na análise do ruído por bandas de oitava.

QUADRO 2
Espectro do Ruído

Ref.ª do Posto Trabalho	Frequências (Hz)							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Zona de Lavandaria - Lar Nossa Sra. Das Encarnação								
595	49,7	61,6	67,5	72,2	74,4	69,9	65,4	53,5
596	53,0	60,9	63,8	67,0	65,3	63,7	60,3	50,5
597	52,7	62,8	62,6	63,9	63,1	61,0	57,0	48,1
598	53,1	57,9	61,0	64,7	64,7	62,0	55,3	46,8

Esta análise dá-nos informação que melhor permite caracterizar o ruído em questão, de modo a que as eventuais propostas de atenuação acústica sejam as mais corretas, bem como nos permite aconselhar o protetor auricular mais adequado.

5.3. Avaliação da Exposição Pessoal Diária ao Ruído

No quadro 3 apresentam-se os valores da exposição pessoal diária ao ruído e os valores máximos de pico de nível de pressão sonora, obtidos a partir dos resultados do estudo por máquina/posto de trabalho (quadro 1) e da afetação a essa(s) situação(ões).

Será importante referir que a estimativa temporal de afetação aos postos de trabalho ocupados por cada trabalhador foi realizada pela entidade patronal ou sob sua responsabilidade.

		R.RO/2 RO_109
	RUÍDO OCUPACIONAL	Página 5 de 8

Refª Posto de Trabalho	Tempo de exposição (horas)	N.º do Trabalhador (Proc.º)	LEX,8h, dB(A)	LC Pico dB(C)	LEX,8h,efect dB(A)
595	3,00	2 Trabalhadora B	74,9	102,9	
596	3,00				
597	2,00				
595	2,50	1 Trabalhadora A	74,4	103,4	
596	2,50	3 Trabalhadora C			
597	1,50	4 Trabalhadora D			
598	1,50	5 Trabalhadora E			
		6 Trabalhadora F			
		7 Trabalhadora G			
		8 Trabalhadora H			

		R.RO/2 RO_109
	RUÍDO OCUPACIONAL	Página 6 de 8

6. ANÁLISE DE RESULTADOS

Analisando os resultados do quadro 3 e tendo em atenção o definido no artigo 3º do decreto-lei 182/2006, comparamos seguidamente a exposição pessoal diária dos trabalhadores ao ruído com os valores limite de exposição e valores de acção:

a) Valores Limite de exposição:

Tendo em conta os níveis de atenuação do ruído proporcionados pelos protetores auditivos usados na empresa, nenhum dos trabalhadores se encontra exposto a valores de ruído acima dos valores limite de exposição (Lex,8h) e LCpico estabelecidos no artigo 3º do Decreto-Lei n.º 182/2006, de 6 de Setembro.

b) Nível de ação superior:

De acordo com o estudo realizado podemos verificar que nenhum dos trabalhadores se encontra exposto a valores de ruído que, no que concerne à exposição pessoal diária (Lex,8h), ultrapassam o valor de ação superior que é de 85 dB (A).

c) Nível de ação inferior:

De acordo com o estudo realizado podemos verificar que nenhum dos trabalhadores se encontra exposto a valores de ruído que, no que concerne à exposição pessoal diária (Lex,8h), ultrapassam o valor de ação inferior que é de 80 dB (A).

Os restantes trabalhadores estão expostos a níveis abaixo do nível de ação inferior.

7. EQUIPAMENTO DE PROTECÇÃO INDIVIDUAL

De acordo com as informações disponibilizadas pela entidade patronal e de acordo com o observado durante as medições, os trabalhadores usam os protetores auriculares:

os quais foram usados para efeito de cálculo da ficha 3, do processo de cada trabalhador.

		R.RO/2 RO_109
	RUÍDO OCUPACIONAL	Página 7 de 8

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Referimos neste relatório tudo o que consideramos estritamente necessário para determinar o nível de exposição pessoal diária dos trabalhadores ao Ruído, dando cumprimento ao que está prescrito na lei relativamente a este assunto.

Estaremos sempre à disposição da empresa para prestar quaisquer esclarecimentos.

Leiria, 26 de março de 2016

ANEXO A

LISTA GERAL DE COLABORADORES

N.º Trab.	NOME	LEX,8h, dB(A)	LC Pico dB(C)	LEX,8h,efect dB(A)
1	Trabalhadora A	74,4	103,4	
2	Trabalhadora B	74,9	102,9	
3	Trabalhadora C	74,4	103,4	
4	Trabalhadora D	74,4	103,4	
5	Trabalhadora E	74,4	103,4	
6	Trabalhadora F	74,4	103,4	
7	Trabalhadora G	74,4	103,4	
8	Trabalhadora H	74,4	103,4	

**QUADRO INDIVIDUAL DE AVALIAÇÃO DE EXPOSIÇÃO PESSOAL DIÁRIA
DE CADA TRABALHADOR AO RUÍDO DURANTE O TRABALHO**

EMPRESA: **Santa Casa da Misericórdia de Leiria - Inst. Particular de Solidariedade Social**

ENDEREÇO: **Rua Trindade Coelho n.º8 Apartado 1109**

Nome do Trabalhador: **Trabalhadora A**

Data de Nascimento:

Profissão: **Trabalhadora Serviços Gerais II**

Sexo: **Feminino**

Data de admissão na Empresa, Estabelecimento ou Serviço: **24-03-2010**

Tempo de Serviço em ambientes Ruídosos: **5** Anos (estimativa)

Sistema de segurança social: **Regime geral**

Beneficiário N.º:

LEX, 8h= **74,4** dB(A)

LEX, 8h, efect = dB(A)

$\bar{L}EX$, 8h= dB(A)

LCpico= **103,4** dB(A)

Assinatura do Trabalhador: Data: ___ / ___ / ___

Assinatura do Empregador: Data: ___ / ___ / ___

Data da avaliação: Data: **26-06-2015**

Sistema de medição utilizado na avaliação: Sonómetro Integrador da marca CESVA, modelo CS310, n.º de série T233781, provido de filtro de oitav

Calibrador da marca CESVA, modelo CB006, n.º de série 49500

Método de ensaio: De acordo com o disposto nos Anexos I e II do Decreto-Lei n.º 182/2006, de 6 de Setembro

Nome dos Autores da avaliação: _____



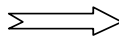
Assinatura: Andreia Carreira

Logótipo ou carimbo da empresa, estabelecimento ou serviço:	PAGINA: 2 N.º TRABALHADOR: 1
---	---

**QUADRO INDIVIDUAL DE AVALIAÇÃO DE EXPOSIÇÃO PESSOAL DIÁRIA
DE CADA TRABALHADOR AO RUÍDO DURANTE O TRABALHO**

EMPRESA: Santa Casa da Misericórdia de Leiria - Inst. Particular de Solidariedade Social

ENDEREÇO: Rua Trindade Coelho n.º8 Apartado 1109

Descrição das actividades do trabalhador, na empresa, estabelecimento ou serviço	Tempo de amostragem (minuto) na medição do ruído, T_e	T_k Tempo de exposição (hora/dia) ao ruído "k"	L_{Aeq, T_k} em dB (A)	Máximos L_{PICO} em dB
Nome da zona de trabalho: Zona de Lavandaria - Lar Nossa Sra. Das Encarnações	Nota: Nas medições com a máxima precisão será: $T_a = T_k = T_e$	Nota: Quando seja necessário medir separadamente "k" ruídos diferentes será $T_e = T_k$	Nota: Nestas condições, calcular pela fórmula do n.º 3 do Anexo II (Dec. 9/92 de 26/4) e valor de $L_{EP,d}$	Nota: Medir como indicado no n.º 6 do Anexo II (Dec. 9/92 de 26/4)
Máquinas Industriais de Lavar a Roupa	00:30:00	2,50	77,9	102,9
Secadores	00:30:33	2,50	71,7	102,5
Calandra	00:31:15	1,50	69,6	100,1
Zona de Passar a Ferro	00:34:58	1,50	69,6	103,4
Valores Finais 		Total de horas de Trabalho $T_e =$ 8,0 h/dia	Exposição pessoal diária $L_{EX,8h} =$ 74,4 dB(A)	$MAX L_{PICO} =$ 103,4 dB(C)

Nota: Os valores finais, em especial os da Exposição Pessoal Diária ao ruído durante o trabalho, $L_{EP,d}$ e do valor máximo do nível de pico sonoro, serão registados nesta página, desde que trabalhador permaneça diariamente durante o trabalho, na zona de trabalho nela referida. No caso contrário haverá que preencher novas páginas e na última registar então os valores finais apurados.

Nome dos Autores da avaliação: **Andreia Carreira**

**QUADRO INDIVIDUAL DE AVALIAÇÃO DE EXPOSIÇÃO PESSOAL DIÁRIA
DE CADA TRABALHADOR AO RUÍDO DURANTE O TRABALHO**

EMPRESA: **Santa Casa da Misericórdia de Leiria - Inst. Particular de Solidariedade Social**

ENDEREÇO: **Rua Trindade Coelho n.º8 Apartado 1109**

Nome do Trabalhador: **Trabalhadora B**

Data de Nascimento:

Profissão: **Costureira/Alfaiate II**

Sexo: **Feminino**

Data de admissão na Empresa, Estabelecimento ou Serviço: **02-04-1990**

Tempo de Serviço em ambientes Ruídosos: **25** Anos (estimativa)

Sistema de segurança social: **Regime geral**

Beneficiário N.º:

LEX, 8h= **74,9** dB(A)

LEX, 8h, efect = dB(A)

$\bar{L}EX$, 8h= dB(A)

LCpico= **102,9** dB(A)

Assinatura do Trabalhador: Data: ___ / ___ / ___

Assinatura do Empregador: Data: ___ / ___ / ___

Data da avaliação: Data: **26-06-2015**

Sistema de medição utilizado na avaliação: Sonómetro Integrador da marca CESVA, modelo CS310, n.º de série T233781, provido de filtro de oitav

Calibrador da marca CESVA, modelo CB006, n.º de série 49500

Método de ensaio: De acordo com o disposto nos Anexos I e II do Decreto-Lei n.º 182/2006, de 6 de Setembro

Nome dos Autores da avaliação: 

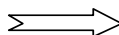
Assinatura: Andreia Carreira

Logótipo ou carimbo da empresa, estabelecimento ou serviço:	PAGINA: 2
	N.º TRABALHADOR: 2

**QUADRO INDIVIDUAL DE AVALIAÇÃO DE EXPOSIÇÃO PESSOAL DIÁRIA
DE CADA TRABALHADOR AO RUÍDO DURANTE O TRABALHO**

EMPRESA: Santa Casa da Misericórdia de Leiria - Inst. Particular de Solidariedade Social

ENDEREÇO: Rua Trindade Coelho n.º8 Apartado 1109

Descrição das actividades do trabalhador, na empresa, estabelecimento ou serviço	Tempo de amostragem (minuto) na medição do ruído, T_e	T_k Tempo de exposição (hora/dia) ao ruído "k"	L_{Aeq, T_k} em dB (A)	Máximos L_{PICO} em dB
Nome da zona de trabalho: Zona de Lavandaria - Lar Nossa Sra. Das Encarnações	Nota: Nas medições com a máxima precisão será: $T_a = T_k = T_e$	Nota: Quando seja necessário medir separadamente "k" ruídos diferentes será $T_e = T_k$	Nota: Nestas condições, calcular pela fórmula do n.º 3 do Anexo II (Dec. 9/92 de 26/4) e valor de $L_{EP,d}$	Nota: Medir como indicado no n.º 6 do Anexo II (Dec. 9/92 de 26/4)
Máquinas Industriais de Lavar a Roupa	00:30:00	3,00	77,9	102,9
Secadores	00:30:33	3,00	71,7	102,5
Calandra	00:31:15	2,00	69,6	100,1
Valores Finais 		Total de horas de Trabalho $T_e =$ 8,0 h/dia	Exposição pessoal diária $L_{EX,8h} =$ 74,9 dB(A)	$MAX L_{PICO} =$ 102,9 dB(C)

Nota: Os valores finais, em especial os da Exposição Pessoal Diária ao ruído durante o trabalho, $L_{EP,d}$ e do valor máximo do nível de pico sonoro, serão registados nesta página, desde que trabalhador permaneça diariamente durante o trabalho, na zona de trabalho nela referida. No caso contrário haverá que preencher novas páginas e na última registar então os valores finais apurados.

Nome dos Autores da avaliação: **Andreia Carreira**

**QUADRO INDIVIDUAL DE AVALIAÇÃO DE EXPOSIÇÃO PESSOAL DIÁRIA
DE CADA TRABALHADOR AO RUÍDO DURANTE O TRABALHO**

EMPRESA: **Santa Casa da Misericórdia de Leiria - Inst. Particular de Solidariedade Social**

ENDEREÇO: **Rua Trindade Coelho n.º8 Apartado 1109**

Nome do Trabalhador: **Trabalhadora C**

Data de Nascimento:

Profissão: **Trabalhadora Serviços Gerais II**

Sexo: **Feminino**

Data de admissão na Empresa, Estabelecimento ou Serviço: **21-05-2007**

Tempo de Serviço em ambientes Ruídosos: **8** Anos (estimativa)

Sistema de segurança social: **Regime geral**

Beneficiário N.º:

LEX, 8h= **74,4** dB(A)

LEX, 8h, efect = dB(A)

$\bar{L}EX$, 8h= dB(A)

LCpico= **103,4** dB(A)

Assinatura do Trabalhador: Data: ___ / ___ / ___

Assinatura do Empregador: Data: ___ / ___ / ___

Data da avaliação: Data: **26-06-2015**

Sistema de medição utilizado na avaliação: Sonómetro Integrador da marca CESVA, modelo CS310, n.º de série T233781, provido de filtro de oitav

Calibrador da marca CESVA, modelo CB006, n.º de série 49500

Método de ensaio: De acordo com o disposto nos Anexos I e II do Decreto-Lei n.º 182/2006,
de 6 de Setembro

Nome dos Autores da avaliação: 

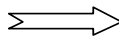
Assinatura: Andreia Carreira

Logótipo ou carimbo da empresa, estabelecimento ou serviço:	PAGINA: 2
	N.º TRABALHADOR: 3

**QUADRO INDIVIDUAL DE AVALIAÇÃO DE EXPOSIÇÃO PESSOAL DIÁRIA
DE CADA TRABALHADOR AO RUÍDO DURANTE O TRABALHO**

EMPRESA: Santa Casa da Misericórdia de Leiria - Inst. Particular de Solidariedade Social

ENDEREÇO: Rua Trindade Coelho n.º8 Apartado 1109

Descrição das actividades do trabalhador, na empresa, estabelecimento ou serviço	Tempo de amostragem (minuto) na medição do ruído, T_e	T_k Tempo de exposição (hora/dia) ao ruído "k"	L_{Aeq, T_k} em dB (A)	Máximos L_{PICO} em dB
Nome da zona de trabalho: Zona de Lavandaria - Lar Nossa Sra. Das Encarnações	Nota: Nas medições com a máxima precisão será: $T_a = T_k = T_e$	Nota: Quando seja necessário medir separadamente "k" ruídos diferentes será $T_e = T_k$	Nota: Nestas condições, calcular pela fórmula do n.º 3 do Anexo II (Dec. 9/92 de 26/4) e valor de $L_{EP,d}$	Nota: Medir como indicado no n.º 6 do Anexo II (Dec. 9/92 de 26/4)
Máquinas Industriais de Lavar a Roupa	00:30:00	2,50	77,9	102,9
Secadores	00:30:33	2,50	71,7	102,5
Calandra	00:31:15	1,50	69,6	100,1
Zona de Passar a Ferro	00:34:58	1,50	69,6	103,4
Valores Finais 		Total de horas de Trabalho $T_e =$ 8,0 h/dia	Exposição pessoal diária $L_{EX,8h} =$ 74,4 dB(A)	$MAX L_{PICO} =$ 103,4 dB(C)

Nota: Os valores finais, em especial os da Exposição Pessoal Diária ao ruído durante o trabalho, $L_{EP,d}$ e do valor máximo do nível de pico sonoro, serão registados nesta página, desde que trabalhador permaneça diariamente durante o trabalho, na zona de trabalho nela referida. No caso contrário haverá que preencher novas páginas e na última registar então os valores finais apurados.

Nome dos Autores da avaliação: **Andreia Carreira**

**QUADRO INDIVIDUAL DE AVALIAÇÃO DE EXPOSIÇÃO PESSOAL DIÁRIA
DE CADA TRABALHADOR AO RUÍDO DURANTE O TRABALHO**

EMPRESA: **Santa Casa da Misericórdia de Leiria - Inst. Particular de Solidariedade Social**

ENDEREÇO: **Rua Trindade Coelho n.º8 Apartado 1109**

Nome do Trabalhador: **Trabalhadora D**

Data de Nascimento:

Profissão: **Operadora de Lavandaria II**

Sexo: **Feminino**

Data de admissão na Empresa, Estabelecimento ou Serviço: **15-12-1999**

Tempo de Serviço em ambientes Ruídosos: **16** Anos (estimativa)

Sistema de segurança social: **Regime geral**

Beneficiário N.º:

LEX, 8h= **74,4** dB(A)

LEX, 8h, efect = dB(A)

\bar{L} EX, 8h= dB(A)

LCpico= **103,4** dB(A)

Assinatura do Trabalhador: Data: ___ / ___ / ___

Assinatura do Empregador: Data: ___ / ___ / ___

Data da avaliação: Data: **26-06-2015**

Sistema de medição utilizado na avaliação: Sonómetro Integrador da marca CESVA, modelo CS310, n.º de série T233781, provido de filtro de oitav

Calibrador da marca CESVA, modelo CB006, n.º de série 49500

Método de ensaio: De acordo com o disposto nos Anexos I e II do Decreto-Lei n.º 182/2006, de 6 de Setembro

Nome dos Autores da avaliação: _____



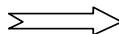
Assinatura: Andreia Carreira

Logótipo ou carimbo da empresa, estabelecimento ou serviço:	PAGINA: 2
	N.º TRABALHADOR: 4

**QUADRO INDIVIDUAL DE AVALIAÇÃO DE EXPOSIÇÃO PESSOAL DIÁRIA
DE CADA TRABALHADOR AO RUÍDO DURANTE O TRABALHO**

EMPRESA: Santa Casa da Misericórdia de Leiria - Inst. Particular de Solidariedade Social

ENDEREÇO: Rua Trindade Coelho n.º8 Apartado 1109

Descrição das actividades do trabalhador, na empresa, estabelecimento ou serviço	Tempo de amostragem (minuto) na medição do ruído, T_e	T_k Tempo de exposição (hora/dia) ao ruído "k"	L_{Aeq, T_k} em dB (A)	Máximos L_{PICO} em dB
Nome da zona de trabalho: Zona de Lavandaria - Lar Nossa Sra. Das Encarnações	Nota: Nas medições com a máxima precisão será: $T_a = T_k = T_e$	Nota: Quando seja necessário medir separadamente "k" ruídos diferentes será $T_e = T_k$	Nota: Nestas condições, calcular pela fórmula do n.º 3 do Anexo II (Dec. 9/92 de 26/4) e valor de $L_{EP,d}$	Nota: Medir como indicado no n.º 6 do Anexo II (Dec. 9/92 de 26/4)
Máquinas Industriais de Lavar a Roupa	00:30:00	2,50	77,9	102,9
Secadores	00:30:33	2,50	71,7	102,5
Calandra	00:31:15	1,50	69,6	100,1
Zona de Passar a Ferro	00:34:58	1,50	69,6	103,4
Valores Finais 		Total de horas de Trabalho $T_e =$ 8,0 h/dia	Exposição pessoal diária $L_{EX,8h} =$ 74,4 dB(A)	$MAX L_{PICO} =$ 103,4 dB(C)

Nota: Os valores finais, em especial os da Exposição Pessoal Diária ao ruído durante o trabalho, $L_{EP,d}$ e do valor máximo do nível de pico sonoro, serão registados nesta página, desde que trabalhador permaneça diariamente durante o trabalho, na zona de trabalho nela referida. No caso contrário haverá que preencher novas páginas e na última registar então os valores finais apurados.

Nome dos Autores da avaliação: **Andreia Carreira**

**QUADRO INDIVIDUAL DE AVALIAÇÃO DE EXPOSIÇÃO PESSOAL DIÁRIA
DE CADA TRABALHADOR AO RUÍDO DURANTE O TRABALHO**

EMPRESA: **Santa Casa da Misericórdia de Leiria - Inst. Particular de Solidariedade Social**

ENDEREÇO: **Rua Trindade Coelho n.º8 Apartado 1109**

Nome do Trabalhador: **Trabalhadora E**

Data de Nascimento:

Profissão: **Trabalhadora Serviços Gerais II**

Sexo: **Feminino**

Data de admissão na Empresa, Estabelecimento ou Serviço: **03-11-2014**

Tempo de Serviço em ambientes Ruídosos: **1** Anos (estimativa)

Sistema de segurança social: **Regime geral**

Beneficiário N.º:

LEX, 8h= **74,4** dB(A)

LEX, 8h, efect = dB(A)

$\bar{L}EX$, 8h= dB(A)

LCpico= **103,4** dB(A)

Assinatura do Trabalhador: Data: ___ / ___ / ___

Assinatura do Empregador: Data: ___ / ___ / ___

Data da avaliação: Data: **26-06-2015**

Sistema de medição utilizado na avaliação: Sonómetro Integrador da marca CESVA, modelo CS310, n.º de série T233781, provido de filtro de oitav

Calibrador da marca CESVA, modelo CB006, n.º de série 49500

Método de ensaio: De acordo com o disposto nos Anexos I e II do Decreto-Lei n.º 182/2006, de 6 de Setembro

Nome dos Autores da avaliação: _____



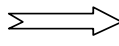
Assinatura: Andreia Carreira

Logótipo ou carimbo da empresa, estabelecimento ou serviço:	PAGINA: 2 N.º TRABALHADOR: 5
---	---

**QUADRO INDIVIDUAL DE AVALIAÇÃO DE EXPOSIÇÃO PESSOAL DIÁRIA
DE CADA TRABALHADOR AO RUÍDO DURANTE O TRABALHO**

EMPRESA: Santa Casa da Misericórdia de Leiria - Inst. Particular de Solidariedade Social

ENDEREÇO: Rua Trindade Coelho n.º8 Apartado 1109

Descrição das actividades do trabalhador, na empresa, estabelecimento ou serviço	Tempo de amostragem (minuto) na medição do ruído, T_e	T_k Tempo de exposição (hora/dia) ao ruído "k"	L_{Aeq, T_k} em dB (A)	Máximos L_{PICO} em dB
Nome da zona de trabalho: Zona de Lavandaria - Lar Nossa Sra. Das Encarnações	Nota: Nas medições com a máxima precisão será: $T_a = T_k = T_e$	Nota: Quando seja necessário medir separadamente "k" ruídos diferentes será $T_e = T_k$	Nota: Nestas condições, calcular pela fórmula do n.º 3 do Anexo II (Dec. 9/92 de 26/4) e valor de $L_{EP,d}$	Nota: Medir como indicado no n.º 6 do Anexo II (Dec. 9/92 de 26/4)
Máquinas Industriais de Lavar a Roupa	00:30:00	2,50	77,9	102,9
Secadores	00:30:33	2,50	71,7	102,5
Calandra	00:31:15	1,50	69,6	100,1
Zona de Passar a Ferro	00:34:58	1,50	69,6	103,4
Valores Finais 		Total de horas de Trabalho $T_e =$ 8,0 h/dia	Exposição pessoal diária $L_{EX,8h} =$ 74,4 dB(A)	$MAX L_{PICO} =$ 103,4 dB(C)

Nota: Os valores finais, em especial os da Exposição Pessoal Diária ao ruído durante o trabalho, $L_{EP,d}$ e do valor máximo do nível de pico sonoro, serão registados nesta página, desde que trabalhador permaneça diariamente durante o trabalho, na zona de trabalho nela referida. No caso contrário haverá que preencher novas páginas e na última registar então os valores finais apurados.

Nome dos Autores da avaliação: **Andreia Carreira**

**QUADRO INDIVIDUAL DE AVALIAÇÃO DE EXPOSIÇÃO PESSOAL DIÁRIA
DE CADA TRABALHADOR AO RUÍDO DURANTE O TRABALHO**

EMPRESA: **Santa Casa da Misericórdia de Leiria - Inst. Particular de Solidariedade Social**

ENDEREÇO: **Rua Trindade Coelho n.º8 Apartado 1109**

Nome do Trabalhador: **Trabalhadora F**

Data de Nascimento:

Profissão: **Operadora de Lavandaria II**

Sexo: **Feminino**

Data de admissão na Empresa, Estabelecimento ou Serviço: **16-07-1990**

Tempo de Serviço em ambientes Ruídosos: **25** Anos (estimativa)

Sistema de segurança social: **Regime geral**

Beneficiário N.º:

LEX, 8h= **74,4** dB(A)

LEX, 8h, efect = dB(A)

$\bar{L}EX$, 8h= dB(A)

LCpico= **103,4** dB(A)

Assinatura do Trabalhador: Data: ___ / ___ / ___

Assinatura do Empregador: Data: ___ / ___ / ___

Data da avaliação: Data: **26-06-2015**

Sistema de medição utilizado na avaliação: Sonómetro Integrador da marca CESVA, modelo CS310, n.º de série T233781, provido de filtro de oitav

Calibrador da marca CESVA, modelo CB006, n.º de série 49500

Método de ensaio: De acordo com o disposto nos Anexos I e II do Decreto-Lei n.º 182/2006, de 6 de Setembro

Nome dos Autores da avaliação: _____



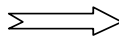
Assinatura: Andreia Carreira

Logótipo ou carimbo da empresa, estabelecimento ou serviço:	PAGINA: 2
	N.º TRABALHADOR: 6

**QUADRO INDIVIDUAL DE AVALIAÇÃO DE EXPOSIÇÃO PESSOAL DIÁRIA
DE CADA TRABALHADOR AO RUÍDO DURANTE O TRABALHO**

EMPRESA: Santa Casa da Misericórdia de Leiria - Inst. Particular de Solidariedade Social

ENDEREÇO: Rua Trindade Coelho n.º8 Apartado 1109

Descrição das actividades do trabalhador, na empresa, estabelecimento ou serviço	Tempo de amostragem (minuto) na medição do ruído, T_e	T_k Tempo de exposição (hora/dia) ao ruído "k"	L_{Aeq, T_k} em dB (A)	Máximos L_{PICO} em dB
Nome da zona de trabalho: Zona de Lavandaria - Lar Nossa Sra. Das Encarnações	Nota: Nas medições com a máxima precisão será: $T_a = T_k = T_e$	Nota: Quando seja necessário medir separadamente "k" ruídos diferentes será $T_e = T_k$	Nota: Nestas condições, calcular pela fórmula do n.º 3 do Anexo II (Dec. 9/92 de 26/4) e valor de $L_{EP,d}$	Nota: Medir como indicado no n.º 6 do Anexo II (Dec. 9/92 de 26/4)
Máquinas Industriais de Lavar a Roupa	00:30:00	2,50	77,9	102,9
Secadores	00:30:33	2,50	71,7	102,5
Calandra	00:31:15	1,50	69,6	100,1
Zona de Passar a Ferro	00:34:58	1,50	69,6	103,4
Valores Finais 		Total de horas de Trabalho $T_e =$ 8,0 h/dia	Exposição pessoal diária $L_{EX,8h} =$ 74,4 dB(A)	$MAX L_{PICO} =$ 103,4 dB(C)

Nota: Os valores finais, em especial os da Exposição Pessoal Diária ao ruído durante o trabalho, $L_{EP,d}$ e do valor máximo do nível de pico sonoro, serão registados nesta página, desde que trabalhador permaneça diariamente durante o trabalho, na zona de trabalho nela referida. No caso contrário haverá que preencher novas páginas e na última registar então os valores finais apurados.

Nome dos Autores da avaliação: **Andreia Carreira**

**QUADRO INDIVIDUAL DE AVALIAÇÃO DE EXPOSIÇÃO PESSOAL DIÁRIA
DE CADA TRABALHADOR AO RUÍDO DURANTE O TRABALHO**

EMPRESA: **Santa Casa da Misericórdia de Leiria - Inst. Particular de Solidariedade Social**

ENDEREÇO: **Rua Trindade Coelho n.º8 Apartado 1109**

Nome do Trabalhador: **Trabalhadora G**

Data de Nascimento:

Profissão: **Trabalhadora Serviços Gerais II**

Sexo: **Feminino**

Data de admissão na Empresa, Estabelecimento ou Serviço: **17-03-2008**

Tempo de Serviço em ambientes Ruídosos: **7** Anos (estimativa)

Sistema de segurança social: **Regime geral**

Beneficiário N.º:

LEX, 8h= **74,4** dB(A)

LEX, 8h, efect = dB(A)

$\bar{L}EX$, 8h= dB(A)

LCpico= **103,4** dB(A)

Assinatura do Trabalhador: Data: ___ / ___ / ___

Assinatura do Empregador: Data: ___ / ___ / ___

Data da avaliação: Data: **26-06-2015**

Sistema de medição utilizado na avaliação: Sonómetro Integrador da marca CESVA, modelo CS310, n.º de série T233781, provido de filtro de oitav

Calibrador da marca CESVA, modelo CB006, n.º de série 49500

Método de ensaio: De acordo com o disposto nos Anexos I e II do Decreto-Lei n.º 182/2006, de 6 de Setembro

Nome dos Autores da avaliação: _____



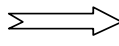
Assinatura: Andreia Carreira

Logótipo ou carimbo da empresa, estabelecimento ou serviço:	PAGINA: 2
	N.º TRABALHADOR: 7

**QUADRO INDIVIDUAL DE AVALIAÇÃO DE EXPOSIÇÃO PESSOAL DIÁRIA
DE CADA TRABALHADOR AO RUÍDO DURANTE O TRABALHO**

EMPRESA: Santa Casa da Misericórdia de Leiria - Inst. Particular de Solidariedade Social

ENDEREÇO: Rua Trindade Coelho n.º8 Apartado 1109

Descrição das actividades do trabalhador, na empresa, estabelecimento ou serviço	Tempo de amostragem (minuto) na medição do ruído, T_e	T_k Tempo de exposição (hora/dia) ao ruído "k"	L_{Aeq, T_k} em dB (A)	Máximos L_{PICO} em dB
Nome da zona de trabalho: Zona de Lavandaria - Lar Nossa Sra. Das Encarnações	Nota: Nas medições com a máxima precisão será: $T_a = T_k = T_e$	Nota: Quando seja necessário medir separadamente "k" ruídos diferentes será $T_e = T_k$	Nota: Nestas condições, calcular pela fórmula do n.º 3 do Anexo II (Dec. 9/92 de 26/4) e valor de $L_{EP,d}$	Nota: Medir como indicado no n.º 6 do Anexo II (Dec. 9/92 de 26/4)
Máquinas Industriais de Lavar a Roupa	00:30:00	2,50	77,9	102,9
Secadores	00:30:33	2,50	71,7	102,5
Calandra	00:31:15	1,50	69,6	100,1
Zona de Passar a Ferro	00:34:58	1,50	69,6	103,4
Valores Finais 		Total de horas de Trabalho $T_e =$ 8,0 h/dia	Exposição pessoal diária $L_{EX,8h} =$ 74,4 dB(A)	$MAX L_{PICO} =$ 103,4 dB(C)

Nota: Os valores finais, em especial os da Exposição Pessoal Diária ao ruído durante o trabalho, $L_{EP,d}$ e do valor máximo do nível de pico sonoro, serão registados nesta página, desde que trabalhador permaneça diariamente durante o trabalho, na zona de trabalho nela referida. No caso contrário haverá que preencher novas páginas e na última registar então os valores finais apurados.

Nome dos Autores da avaliação: **Andreia Carreira**

**QUADRO INDIVIDUAL DE AVALIAÇÃO DE EXPOSIÇÃO PESSOAL DIÁRIA
DE CADA TRABALHADOR AO RUÍDO DURANTE O TRABALHO**

EMPRESA: **Santa Casa da Misericórdia de Leiria - Inst. Particular de Solidariedade Social**

ENDEREÇO: **Rua Trindade Coelho n.º8 Apartado 1109**

Nome do Trabalhador: **Trabalhadora H**

Data de Nascimento:

Profissão: **Operadora de Lavandaria II**

Sexo: **Feminino**

Data de admissão na Empresa, Estabelecimento ou Serviço: **03-05-2004**

Tempo de Serviço em ambientes Ruídosos: **11** Anos (estimativa)

Sistema de segurança social: **Regime geral**

Beneficiário N.º:

LEX, 8h= **74,4** dB(A)

LEX, 8h, efect = dB(A)

\bar{L} EX, 8h= dB(A)

LCpico= **103,4** dB(A)

Assinatura do Trabalhador: Data: ___ / ___ / ___

Assinatura do Empregador: Data: ___ / ___ / ___

Data da avaliação: Data: **26-06-2015**

Sistema de medição utilizado na avaliação: Sonómetro Integrador da marca CESVA, modelo CS310, n.º de série T233781, provido de filtro de oitav

Calibrador da marca CESVA, modelo CB006, n.º de série 49500

Método de ensaio: De acordo com o disposto nos Anexos I e II do Decreto-Lei n.º 182/2006,
de 6 de Setembro

Nome dos Autores da avaliação: _____



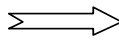
Assinatura: Andreia Carreira

Logótipo ou carimbo da empresa, estabelecimento ou serviço:	PAGINA: 2 N.º TRABALHADOR: 8
---	---

**QUADRO INDIVIDUAL DE AVALIAÇÃO DE EXPOSIÇÃO PESSOAL DIÁRIA
DE CADA TRABALHADOR AO RUÍDO DURANTE O TRABALHO**

EMPRESA: Santa Casa da Misericórdia de Leiria - Inst. Particular de Solidariedade Social

ENDEREÇO: Rua Trindade Coelho n.º8 Apartado 1109

Descrição das actividades do trabalhador, na empresa, estabelecimento ou serviço	Tempo de amostragem (minuto) na medição do ruído, T_e	T_k Tempo de exposição (hora/dia) ao ruído "k"	L_{Aeq, T_k} em dB (A)	Máximos L_{PICO} em dB
Nome da zona de trabalho: Zona de Lavandaria - Lar Nossa Sra. Das Encarnações	Nota: Nas medições com a máxima precisão será: $T_a = T_k = T_e$	Nota: Quando seja necessário medir separadamente "k" ruídos diferentes será $T_e = T_k$	Nota: Nestas condições, calcular pela fórmula do n.º 3 do Anexo II (Dec. 9/92 de 26/4) e valor de $L_{EP,d}$	Nota: Medir como indicado no n.º 6 do Anexo II (Dec. 9/92 de 26/4)
Máquinas Industriais de Lavar a Roupa	00:30:00	2,50	77,9	102,9
Secadores	00:30:33	2,50	71,7	102,5
Calandra	00:31:15	1,50	69,6	100,1
Zona de Passar a Ferro	00:34:58	1,50	69,6	103,4
Valores Finais 		Total de horas de Trabalho $T_e =$ 8,0 h/dia	Exposição pessoal diária $L_{EX, 8h} =$ 74,4 dB(A)	$MAX L_{PICO} =$ 103,4 dB(C)

Nota: Os valores finais, em especial os da Exposição Pessoal Diária ao ruído durante o trabalho, $L_{EP,d}$ e do valor máximo do nível de pico sonoro, serão registados nesta página, desde que trabalhador permaneça diariamente durante o trabalho, na zona de trabalho nela referida. No caso contrário haverá que preencher novas páginas e na última registar então os valores finais apurados.

Nome dos Autores da avaliação: **Andreia Carreira**

ANEXO B

Determinação da Incerteza da Medição

(NP EN ISO 9612:2011)

1. Generalidades

A Norma Portuguesa EN ISO 9612 de 2011 estabelece uma abordagem faseada para a determinação da exposição ao ruído ocupacional a partir de medições dos níveis de pressão sonora.

O procedimento indicado na norma contempla as seguintes etapas:

- Análise do conteúdo de trabalho;
- Seleção da estratégia de medição;
- Medições;
- Tratamento de erros e avaliação das incertezas;
- Cálculos e apresentação de resultados.

Desta forma, foram tidas em conta todas as indicações e procedimentos indicados pela Norma durante o estudo realizado.

O presente anexo apresenta os cálculos de incerteza expandida ao nível de exposição sonora, ponderado A, normalizado para um dia de trabalho (8h), $L_{EX, 8h}$, ou, alternativamente, do nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, L_{pAeqT} , medido.

2. Cálculo da incerteza combinada (u) e da incerteza expandida (U)

Considerando que as grandezas envolvidas não estão correlacionadas, a incerteza combinada relativa ao nível de exposição sonora, ponderado A, $L_{EX,8h}$, $u(L_{EX,8h})$, foi, de acordo com o Guia ISSO/IEC 98-3, calculada a partir dos valores numéricos das contribuições individuais, $c_j u_j$ recorrendo à seguinte equação:

$$u^2(L_{EX,8h}) = \left(\sum_{m=1}^M [c_{1a,m}^2 (u_{1a,m}^2 + u_{2,m}^2 + u_3^2) + (c_{1b,m} u_{1b,m})^2] \right)$$

Onde

$u_{1a,m}$ é a incerteza padrão relativa à amostragem do nível sonoro da tarefa m

$u_{1b,m}$ é a incerteza padrão relativa à duração estimada da tarefa m

$u_{2,m}$ é a incerteza padrão relativa ao equipamento utilizado na medição da tarefa m

u_3 é a incerteza padrão relativa à localização do microfone

$c_{1a,m}$ e $c_{1b,m}$ são os coeficientes de sensibilidade relativos à tarefa m

m é o número de tarefas

M é o número total de tarefas

A incerteza expandida é $U=1.65 \times u$.

3. Contribuições para a incerteza da medição e respetivo cálculo

Para medições baseadas na tarefa, os coeficientes de sensibilidade são os seguintes (dB):

$$c_{1a,m} = \frac{T_m}{T_0} 10^{0.1 \times (L_{p,AeqT,m}^* - L_{EX,8h})}$$
$$c_{1b,m} = 4,34 \times \frac{c_{1a,m}}{T_m}$$

A incerteza padrão, $u_{1a,m}$, relativa à amostragem do nível sonoro da tarefa m , é dada por (dB):

$$u_{1a,m} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

A duração da tarefa foi obtida através da análise do trabalho, como tal a incerteza padrão, $u_{1b,m}$, relativa à duração da tarefa m , foi calculada recorrendo à seguinte equação (dB):

$$u_{1b,m} = 0,5 \times (T_{max} - T_{min})$$

4. Incerteza padrão relativa ao equipamento utilizado (u_2)

Incerteza padrão, u_2 , tem o valor de 0,7 dB, tendo em conta que se trata de um sonómetro em conformidade com o especificado na IEC 61672-1:2002, de classe de exatidão 1.

Este valor é baseado em dados empíricos e não depende das características da exposição ao ruído e das condições ambientais. Estes valores não podem derivar diretamente dos limites de tolerância especificados nas Normas IEC 61671-1 e IEC 61252, os quais incluem as incertezas expandidas relativas aos ensaios de laboratório. Se a incerteza relativa ao equipamento utilizado for baseada nos limites de tolerância especificados em Normas, então será calculada em grande de incertezas combinadas.

5. Incerteza padrão relativa à localização do microfone (u_3)

A incerteza padrão, u_3 , relativa à localização do microfone é de 1,0 dB.

Este valor é baseado em dados empíricos. Nos casos em que o microfone acompanha o trabalhador e nos casos em que o microfone é colocado junto ao corpo do trabalhador, a incerteza resulta dos efeitos subjacentes às reflexões sonoras do corpo do trabalhador. Nos casos em que as medições são realizadas na ausência do trabalhador, a incerteza resulta do facto de as posições do microfone não serem totalmente representativas das verdadeiras posições da cabeça do trabalhador.

6. Cálculos

a) Informações:

- Considerou-se que os trabalhadores estão sujeitos não só a ruído proveniente do seu posto de trabalho, mas também ao ruído que se verifica no meio ambiente. Tal acontece porque os trabalhadores deslocam-se ao longo do seu dia de trabalho por todo o estabelecimento;
- O facto de ocorrerem vários trabalhos simultaneamente, poderá influenciar os níveis de ruído dos outros trabalhadores, uma vez que o ruído a que os trabalhadores estão expostos encontra-se influenciado por várias fontes sonoras, não existindo qualquer isolamento acústico possível.

b) Resultados obtidos

Tabela 1 - Resultados do cálculo de incertezas

	Trabalhadora B			Trabalhadora A				Trabalhadora C				Trabalhadora D			
	Posto 1	Posto 2	Posto 3	Posto 1	Posto 2	Posto 3	Posto 4	Posto 1	Posto 2	Posto 3	Posto 4	Posto 1	Posto 2	Posto 3	Posto 4
M1	77,9	71,7	69,6	77,9	71,7	69,6	68,2	77,9	71,7	69,6	68,2	77,9	71,7	69,6	68,2
M2	77,9	71,7	69,6	77,9	71,7	69,6	71,3	77,9	71,7	69,6	71,3	77,9	71,7	69,6	71,3
M3	77,9	71,7	69,6	77,9	71,7	69,6	68,7	77,9	71,7	69,6	68,7	77,9	71,7	69,6	68,7
Lmédio	77,9	71,7	69,6	77,9	71,7	69,6	69,6	77,9	71,7	69,6	69,6	77,9	71,7	69,6	69,6
Lex,8h	74,9			74,4				74,4				74,4			
t	3	3	2	2,5	2,5	1,5	1,5	2,5	2,5	1,5	1,5	2,5	2,5	1,5	1,5
tmáx	3,25	3,25	2,25	2,75	2,75	1,75	1,75	2,75	2,75	1,75	1,75	2,75	2,75	1,75	1,75
tmin	2,75	2,75	1,75	2,25	2,25	1,25	1,25	2,25	2,25	1,25	1,25	2,25	2,25	1,25	1,25
c1a,m	0,75	0,18	0,07	0,70	0,17	0,06	0,06	0,70	0,17	0,06	0,06	0,70	0,17	0,06	0,06
u1a,m	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,96	0,00	0,00	0,00	0,96	0,00	0,00	0,00	0,96
u2,m	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
u3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
c1b,m	1,08	0,26	0,16	1,21	0,29	0,18	0,18	1,21	0,29	0,18	0,18	1,21	0,29	0,18	0,18
u1b,m	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
u2,m(Lex,8h)	0,91	0,05	0,01	0,82	0,05	0,01	0,011	0,82	0,05	0,01	0,01	0,82	0,05	0,01	0,01
u2(Lex,8h)			0,969				0,888				0,888				0,888
u(Lex,8h)			0,985				0,942				0,942				0,942
u(Lex,8h)			1,62				1,55				1,55				1,55
Lex,8h+u(Lex,8h)			76,52				75,95				75,95				75,95
Lex,8h-u(Lex,8h)			73,28				72,85				72,85				72,85

	Trabalhadora E				Trabalhadora F				Trabalhadora G			
	Posto 1	Posto 2	Posto 3	Posto 4	Posto 1	Posto 2	Posto 3	Posto 4	Posto 1	Posto 2	Posto 3	Posto 4
M1	77,9	71,7	69,6	68,2	77,9	71,7	69,6	68,2	77,9	71,7	69,6	68,2
M2	77,9	71,7	69,6	71,3	77,9	71,7	69,6	71,3	77,9	71,7	69,6	71,3
M3	77,9	71,7	69,6	68,7	77,9	71,7	69,6	68,7	77,9	71,7	69,6	68,7
Lmédio	77,9	71,7	69,6	69,6	77,9	71,7	69,6	69,6	77,9	71,7	69,6	69,6
Lex,8h	74,4				74,4				74,4			
t	2,5	2,5	1,5	1,5	2,5	2,5	1,5	1,5	2,5	2,5	1,5	1,5
tmáx	2,75	2,75	1,75	1,75	2,75	2,75	1,75	1,75	2,75	2,75	1,75	1,75
tmin	2,25	2,25	1,25	1,25	2,25	2,25	1,25	1,25	2,25	2,25	1,25	1,25
c1a,m	0,70	0,17	0,06	0,06	0,70	0,17	0,06	0,06	0,70	0,17	0,06	0,06
u1a,m	0,00	0,00	0,00	0,96	0,00	0,00	0,00	0,96	0,00	0,00	0,00	0,96
u2,m	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
u3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
c1b,m	1,21	0,29	0,18	0,18	1,21	0,29	0,18	0,18	1,21	0,29	0,18	0,18
u1b,m	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
u2,m(Lex,8h)	0,82	0,05	0,01	0,01	0,82	0,05	0,01	0,01	0,82	0,05	0,01	0,01
u2(Lex,8h)				0,888				0,888				0,888
u(Lex,8h)				0,942				0,942				0,942
u(Lex,8h)				1,55				1,55				1,55
Lex,8h+u(Lex,8h)				75,95				75,95				75,95
Lex,8h-u(Lex,8h)				72,85				72,85				72,85

	Trabalhadora H			
	Posto 1	Posto 2	Posto 3	Posto 4
M1	77,9	71,7	69,6	68,2
M2	77,9	71,7	69,6	71,3
M3	77,9	71,7	69,6	68,7
Lmédio	77,9	71,7	69,6	69,6
Lex,8h	74,4			
t	2,5	2,5	1,5	1,5
tmáx	2,75	2,75	1,75	1,75
tmin	2,25	2,25	1,25	1,25
c1a,m	0,70	0,17	0,06	0,06
u1a,m	0,00	0,00	0,00	0,96
u2,m	0,7	0,7	0,7	0,7
u3	1	1	1	1
c1b,m	1,21	0,29	0,18	0,18
u1b,m	0,25	0,25	0,25	0,25
u2,m(Lex,8h)	0,82	0,05	0,01	0,01
u2(Lex,8h)				0,888
u(Lex,8h)				0,942
u(Lex,8h)				1,55
Lex,8h+u(Lex,8h)				75,95
Lex,8h-u(Lex,8h)				72,85

7. Conclusões

Na análise à tabela 1 verifica-se que os valores das incertezas expandidas, para os vários trabalhadores varia entre 1,55 e 1,62 dB (A).

Após a determinação da incerteza expandida do estudo realizado, os valores da incerteza não alteram as recomendações já definidas no relatório.

Técnica Superior de Segurança no Trabalho

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized 'M' followed by the name 'carreira' in lowercase letters.

Eng.^a Andreia Carreira

(Certificado nº 29361210EC6)