

Iara Mesquita da Silva Braga

**Optimização do Design do Vestuário Cirúrgico através do Estudo do
Conforto Termofisiológico**

Tese de Mestrado apresentada para
obtenção do grau de Mestre em Design e
Marketing Têxtil pela Universidade do Minho

Tese realizada sob a orientação da Professora
Dra. Maria José Araújo Marques Abreu



Universidade do Minho
Novembro/2008

Sabemos quem somos, mas desconhecemos o que podemos ser (William Shakespeare).

Dedico este trabalho à Luizinha, minha mãe, por ser para mim exemplo de verdade, amor, força e muita fé na vida.

AGRADECIMENTOS

O que sinto neste momento é uma profunda gratidão que brota da minha alma e que preenche o meu coração de tanta alegria.

Agradeço a Deus, a essa energia cósmica de amor, que alimenta o meu espírito de alegria, fé, força e coragem para lutar com amor e perseverança na busca do saber.

Agradeço a minha mãe, por todo o incentivo, por acreditar no meu potencial criativo e profissional e por investir na minha formação, sempre.

A minha irmã Moema por todas as suas palavras de conforto e força, quando mais precisei e pelo amor incondicional que temos uma pela outra.

Agradeço ao meu Pai, por financiar a realização de um sonho. Ao meu querido irmão Ciro pelas poucas e maravilhosas conversas que, apesar da distância, conseguia sempre me deixar muito feliz.

À minha querida e amada tia Neguinha, por dar sua contribuição de amor, credibilidade e muito incentivo.

Agradeço a minha orientadora Professora Doutora Maria José Abreu, do fundo do meu coração por toda dedicação, ajuda e incentivo, que sem sua eficiência, presteza e objectiva orientação jamais teria conseguido realizar e concretizar este trabalho.

À empresa Fapomed, personificada pelo Senhor Orlando Lopes da Cunha, Senhor Miguel Lopes da Cunha e Senhor Kuhlmann e em especial a Engenheira Alexandra Coelho, o meu muito obrigada, pela credibilidade, por toda informação e todo o material disponibilizado para a elaboração deste trabalho.

Ao Hospital Monte Klinikum, personificado pelo Senhor Doutor Hipólito Monte e Doutora Ilse Tigre por acreditarem no meu estudo e pela disponibilização do centro cirúrgico. A todos os médicos cirurgiões que participaram desta pesquisa e em especial agradeço do fundo do meu coração à enfermeira Michelle Monteiro, por todo o seu apoio, paciência, profissionalismo e agradável convivência durante todo o período da realização dos testes, o meu mais imenso e profundo agradecimento.

À companhia, ajuda, orientação, apoio e carinho de minha ex professora e agora amiga do coração Araguacy Filgueiras, muito obrigada.

Agradeço a confiança, apoio técnico e emocional de Avelino Ferreira, grande amigo que aprendi a respeitar, admirar e que hoje tenho um imenso carinho por tudo o que fez por mim, nos meus intensos dias de trabalho no laboratório.

Aos meus colegas e amigos do mestrado Alina, Fúlvio, Susana e Rui por toda a convivência fraterna e receptividade maravilhosa durante todo o período vivido em Portugal.

Ao Joaquim Jorge, pelo profissionalismo e apoio técnico durante a realização dos ensaios nos laboratórios da UMINHO.

RESUMO

O conforto no desenvolvimento de vestuário cirúrgico tem sido um aspecto de estudo bastante explorado pela Indústria Têxtil e do Vestuário.

Como parte integrante do vestuário cirúrgico, as batas cirúrgicas desempenham um importante papel no sentido de proporcionar segurança e conforto ao utilizador, neste caso, o médico cirurgião.

O presente trabalho permitiu identificar características de batas actualmente utilizadas e suas deficiências relativas às propriedades barreira e conforto. A partir da investigação realizada, desenvolveu-se um modelo de bata cirúrgica considerada “ideal” pelos utilizadores.

Para chegar a estas considerações, foram seguidas as seguintes etapas durante o processo de investigação:

- Avaliação subjectiva do conforto das batas cirúrgicas com aplicação de inquéritos a médicos brasileiros;
- Avaliação objectiva do isolamento térmico das batas cirúrgicas, com o uso do manequim térmico;
- Concepção, desenvolvimento e confecção da bata apontada pelos utilizadores como sendo “ideal”.
- Avaliação objectiva do isolamento térmico da bata cirúrgica nova.

Os resultados do estudo contribuíram para o conhecimento da realidade do mercado brasileiro de batas cirúrgicas reutilizáveis e de uso único, concluindo que existe uma ampla oportunidade de negócios para este sector de mercado, através do levantamento realizado da realidade brasileira, sobre a existência, produção e consumo destes produtos. Contribuiu, ainda, para um melhor conhecimento e classificação do conforto térmico das batas cirúrgicas.

Os resultados deste estudo perspectivam ainda a utilização de termogramas recorrendo à utilização de uma câmara com sensores infravermelhos para o estudo de todas as batas que fizeram parte deste estudo, e uma avaliação subjectiva com os mesmos cirurgiões da avaliação anterior, e a continuidade de investigações com batas cirúrgicas, mas no desenvolvimento de normalização específica no Brasil, na concepção de documentação informativa e descritiva do modelo de bata ideal a ser aplicado nas salas de cirurgias dos hospitais brasileiros, que poderá ser adoptado por outros países sul-americanos.

ABSTRACT

The comfort issue in the development of surgical clothing has been one of the aims accomplished by the textile and clothing industry.

Surgical gown, as part of a surgical garment, play an important role to provide safety and comfort to the user, in this special case, the surgeon in the operating room.

The present research studied several types of gowns and developed a model of surgical gown that is "ideal" for users regarding the barrier and comfort properties.

To reach to these conclusions, the following steps were followed during the research process:

- Subjective evaluation of different surgical gowns with application of an inquiry to Brazilian surgeons;
- Objective assessment of the thermal insulation of the studied surgical gowns, with the use of a thermal manikin;
- Design, development and manufacture of a surgical gown pointed by the users as being an "ideal model".
- Objective assessment of the thermal insulation of the new surgical gown.

The results of the study contribute to increase the knowledge regarding the reality of the Brazilian market of the surgical gowns, reusable and single-use, concluding that there is a large business opportunity for this sector. This research contributes for a better understanding and classification of the thermal comfort parameters of surgical gowns.

The results of this study and the forthcoming research will use thermograms by making use of a camera with infrared sensors and compare the results obtained by the objective evaluation for all the gowns that make part of this study; and a subjective evaluation with the same surgeon's that participate in the previous inquiry with the new developed gown. Also the development of specified standards for Brazil, concerning information and documentation describing the type of gowns to be used in the operating rooms of Brazilian hospitals, which could be also adopted by other South American countries

ÍNDICE

Dedicatória	iii
Agradecimentos	v
Resumo	vii
Abstract	ix
Índice	xi
Índice de Figuras	xiii
CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO GERAL	1
CAPÍTULO 2 – ESTUDO BIBLIOGRÁFICO	3
2.1 – História e evolução das batas cirúrgicas	3
2.2 – Critérios de utilização das batas cirúrgicas	10
2.2.1 – Tipos de cirurgia	10
2.3 – Material de base para a fabricação de batas cirúrgicas de uso único: não tecido	12
2.3.1 – Tipos de não tecido mais utilizados na fabricação das batas	12
2.4 – Tipos de bata cirúrgica de uso único	13
2.4.1 – Batas cirúrgicas simples	13
2.4.2 – Batas cirúrgicas reforçadas	13
2.5 – Situação actual das batas cirúrgicas	15
2.5.1 – Península Ibérica	18
2.5.2 – Brasil	19
2.5.2.1 – Batas Reutilizáveis	21
2.5.2.2 – Bata de uso único	25
2.5.2.3 – Modelação e confecção das batas	27
2.6 – Conforto	29
2.6.1 – Conforto psicológico	30
2.6.2 – Conforto sensorial	31
2.6.3 – Conforto ergonómico	31
2.6.4 – Conforto termofisiológico ou térmico	33
2.6.4.1 – Métodos de cálculo do isolamento térmico	37
2.6.5 – Método de medição do conforto	40
2.6.5.1 – Manequim térmico	41
CAPÍTULO 3 – DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO EXPERIMENTAL	45
3.1 – Caracterização das batas em estudo	45
3.1.1 – Batas de uso único	45
3.1.2 – Bata reutilizável	48
3.1.3 – Pijama	49
3.2 – Avaliação subjectiva das batas	49
3.2.1 – Caracterização da pesquisa e dos inquiridos	50
3.2.1.1 – Local de realização da avaliação subjectiva	50
3.2.1.2 – Ambiente do bloco cirúrgico	50
3.2.1.3 – Caracterização dos médicos	51
3.2.1.4 – Plano de experiências	52

3.2.1.5 – Tipos de cirurgias	52
3.2.3 – Preparação do Inquérito	57
3.2.4 – Apresentação e análise das respostas do inquérito	59
3.2.4.1 – Estética	59
3.2.4.2 – Facilidade de vestir	60
3.2.4.3 – Liberdade dos movimentos	62
3.2.4.4 – Peso	63
3.2.4.5 – Compressão	64
3.2.4.6 – Temperatura	66
3.2.4.7 – Absorção do suor	68
3.2.4.8 – Absorção de fluidos	70
3.2.4.9 – Segurança	71
3.2.4.10 – Odor	72
3.2.4.11 – Toque	74
3.2.4.12 – Cair	75
3.2.4.13 – Comodidade	76
3.2.4.14 – Considerações finais	77
3.3 – Avaliação objectiva	77
3.3.1 – Manequim térmico: “Maria”	77
3.3.2 – Descrição da realização do estudo	79
3.3.3 – Análise dos resultados da avaliação objectiva das batas utilizadas na avaliação	80
3.4 – Desenvolvimento e criação do design da bata ideal	86
3.4.1 – Avaliação objectiva da bata ideal	87
3.4.1.1 – Método de aplicação dos testes	87
3.4.1.2 – Análise dos resultados	87
CAPÍTULO 4 – ANÁLISE GERAL E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	91
4.1 – Análise dos dados da avaliação subjectiva	91
4.2 – Análise dos dados da avaliação objectiva	92
CAPÍTULO 5 - CONCLUSÃO GERAL E PERSPECTIVAS FUTURAS	95
5.1 – Conclusão geral	95
5.2 – Perspectivas futuras	96
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	97
ANEXOS	103

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2. 1 – Cirurgias de circuncisão egípcia (Morris)	3
Figura 2. 2 – Vestuário Médico (Christian Medical College)	4
Figura 2. 3 – Gravura de madeira dos primeiros registos de um vestuário proposto para cirurgia (Kathy Oliver, 2007)	4
Figura 2. 4 – Thomas Eakins, “The Gross Clinic”, 1875 (Dustin Kidd, 2004)	5
Figura 2. 5 – Thomas Eakins, “The Agnew Clinic”, 1889 (Dustin Kidd, 2004)	5
Figura 2. 6 – Vestuário do início do século XX (Christian Medical College)	7
Figura 2. 7 – Escala de conforto	9
Figura 2. 8 – Classificação das cirurgias segundo o potencial de contaminação da incisão cirúrgica portaria 261/981 de 12/05/98 (Ministério da Saúde /Brasil, 1998)	11
Figura 2. 9 – Bata simples	14
Figura 2. 10 – Batas reforçadas (com reforço externo e interno)	14
Figura 2. 11 – Estatística de comparação da produção de não tecidos entre Europa, América do Norte e Japão	18
Figura 2. 12 - Evolução do consumo e crescimento de batas cirúrgicas de uso único no mercado europeu	18
Figura 2. 13 – Evolução e precisão do consumo e crescimento de batas cirúrgicas de uso único no mercado da Península Ibérica	19
Figura 2. 14 – Demonstração microscópica da fibra com Bio-cerâmica (Tecelagem Panamericana, 2007)	22
Figura 2. 15 – Vestuário cirúrgico da CedroTech	23
Figura 2. 16 – Bata uso único mais comum no Brasil (BIOLINE, 2008)	26
Figura 2. 17 – Bata uso único em SMS do mercado brasileiro (BIOLINE, 2008)	26
Figura 2. 18 – Modelo de Bata Reutilizável (MEDICAL UNIFORMES PROFISSIONAIS, 2008)	28
Figura 2. 19 – Bata cirúrgica com dupla abertura (MEDICAL UNIFORMES PROFISSIONAIS, 2008)	28
Figura 2. 20 – Variação de modelo de bata cirúrgica, uso único (CIRÚRGICA PASSOS, 2008)	29
Figura 3. 1 – Descrição da bata de uso único simples (B1)	46
Figura 3. 2 – Descrição da bata de uso único reforçada (B2)	46
Figura 3. 3 – Descrição do sistema de fecho das batas de uso único B1 e B2	47
Figura 3. 4 – Descrição da bata reutilizável (B3)	48
Figura 3. 5 – Descrição do fecho da bata reutilizável	48
Figura 3. 6 – Descrição do reforço da bata reutilizável	48
Figura 3. 7 – Pijama	49
Figura 3. 8 – Valores recomendáveis, pela lei brasileira, referente às variáveis físicas do ar, em ambientes de saúde (ANVISA, 2003)	51
Figura 3. 9 – Demonstração da sequência de aplicação dos testes (plano de experiências)	52
Figura 3. 10 – Tipos de cirurgias plásticas	53
Figura 3. 11 – Cirurgia plástica (Chris Sattlberger/Corbis)	53

Índice de Figuras

Figura 3. 12 – Tipos de cirurgias urológicas	54
Figura 3. 13 – Cirurgia Urológica (Dr. Fernando Gómez Sancha)	54
Figura 3. 14 – Tipos de cirurgias ortopédicas	55
Figura 3. 15 – Cirurgia na clavícula (Dung Vo Trung/Corbis)	55
Figura 3. 16 – Cirurgia no joelho (Edson Passos)	55
Figura 3. 17 – Tipos de cirurgias gastrointestinais	56
Figura 3. 18 – Cirurgia Gastrointestinal (David Wool/Corbis)	56
Figura 3. 19 – Respostas relacionadas à sensação estética das batas em estudo	59
Figura 3. 20 – Representação da avaliação estética da bata reutilizável	60
Figura 3. 21 – Representação da avaliação estética da bata uso único reforçada	60
Figura 3. 22 – Representação da avaliação estética da bata de uso único simples	60
Figura 3. 23 – Percentagem de respostas relacionadas à facilidade de vestir	61
Figura 3. 24 – Representação do índice de respostas referentes à facilidade de vestir da bata reutilizável	61
Figura 3. 25 – Percentagem de respostas relacionadas a liberdade dos movimentos	62
Figura 3. 26 – Representação das respostas referentes à liberdade de movimentos da bata reforçada	63
Figura 3. 27 – Representação das respostas referentes à liberdade de movimentos da bata reutilizável	63
Figura 3. 28 – Percentagem de respostas relacionadas à sensação de peso das batas	63
Figura 3. 29 – Representação das respostas referentes ao peso da bata reutilizável	64
Figura 3. 30 – Percentagem relacionada à sensação de compressão nos punhos das batas	65
Figura 3. 31 – Percentagem de respostas referente a compressão na região do pescoço das batas	65
Figura 3. 32 – Percentagem de respostas referentes à compressão na região das cavas das batas	66
Figura 3. 33 – Percentagem de respostas referentes às sensações térmicas das batas	67
Figura 3. 34 – Representação da avaliação da sensação térmica da bata reutilizável	68
Figura 3. 35 – Representação da avaliação da sensação térmica da bata de uso único reforçada	68
Figura 3. 36 – Representação da avaliação da sensação térmica da bata de uso único simples	68
Figura 3. 37 – Percentagem de respostas referentes à avaliação da capacidade de absorção de suor das batas testadas	68
Figura 3. 38 – Representação da avaliação da capacidade de absorção de suor da bata de uso único simples	69
Figura 3. 39 – Representação da avaliação da capacidade de absorção de suor da bata reutilizável	69
Figura 3. 40 – Representação da avaliação do nível de absorção de suor da bata reutilizável na região do peito	70
Figura 3. 41 – Representação da avaliação do nível de absorção de suor da bata reutilizável na região das costas	70
Figura 3. 42 – Representação da avaliação do nível de absorção de suor da bata reutilizável na região dos braços	70
Figura 3. 43 – Percentagem de respostas referentes à avaliação da capacidade de absorção de fluidos das batas	70
Figura 3. 44 – Representação da capacidade de absorção de fluidos da bata reutilizável	71

Figura 3. 45 – Representação da capacidade de absorção de fluidos da bata reforçada	71
Figura 3. 46 – Percentagem de respostas referentes à avaliação das propriedades de segurança das batas	72
Figura 3. 47 – Representação das propriedades de segurança da bata de uso único simples	72
Figura 3. 48 – Representação das propriedades de segurança da bata de uso único reutilizável	72
Figura 3. 49 – Percentagem de respostas referentes à sensação de cheiro das batas	73
Figura 3. 50 – Percentagem de respostas referentes à sensação de cheiro químico	73
Figura 3. 51 – Representação referente à sensação de odor químico da bata reutilizável	74
Figura 3. 52 – Percentagem de respostas referentes à abordagem de toque das batas	74
Figura 3. 53 – Representação das respostas referentes aos índices de toque da bata de uso único reforçada	75
Figura 3. 54 – Percentagem de respostas da avaliação do comportamento do cair das batas	75
Figura 3. 55 – Representação da avaliação do cair da bata de uso único simples	76
Figura 3. 56 – Representação da avaliação do cair da bata de uso único reforçada	76
Figura 3. 57 – Percentagem das respostas de avaliação do nível de comodidade das batas	76
Figura 3. 58 – Ilustração dos 20 segmentos da “Maria”	79
Figura 3. 59 – Valores de isolamento térmico da bata reutilizável	81
Figura 3. 60 – Ensaio com bata reutilizável	81
Figura 3. 61 – Valores de isolamento térmico da bata simples	81
Figura 3. 62 – Ensaio com bata simples	81
Figura 3. 63 – Valores de isolamento térmico da bata reforçada	82
Figura 3. 64 – Ensaio com bata reforçada	82
Figura 3. 65 – Valores do isolamento térmico	82
Figura 3. 66 – Valores do isolamento básico das batas cirúrgicas	83
Figura 3. 67 – Isolamento térmico efectivo das batas reutilizáveis	83
Figura 3. 68 – Valores de isolamento efectivo da bata simples	84
Figura 3. 69 – Valores do isolamento térmico efectivo das batas reforçadas	84
Figura 3. 70 – Demonstração dos valores do isolamento térmico efectivo das batas nos três diferentes métodos de cálculo	85
Figura 3. 71 – Tabela de demonstração dos valores de isolamento térmico efectivo das batas em clo	85
Figura 3. 72 – Valores do isolamento térmico efectivo das batas reutilizável e simples	85
Figura 3. 73 – Representação da bata antiga e da bata nova	86
Figura 3. 74 – Valores do isolamento térmico nos três métodos da bata nova	88
Figura 3. 75 – Valores do isolamento térmico das batas antiga e nova	88
Figura 3. 76 – Comparação entre os métodos de cálculo do isolamento térmico efectivo da bata nova	89
Figura 3. 77 – Comparação dos valores do isolamento térmico efectivo da bata reforça antiga e bata nova	89
Figura 3. 78 – Valores do isolamento básico das batas nova e antiga	90

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO GERAL

O vestuário sempre realizou a função de protecção, mas é o grau de protecção a um determinado desempenho que determina o tipo de vestuário a usar. No entanto, seja qual for o tipo de vestuário, a função protecção é sempre em detrimento do conforto do utilizador. Com efeito, o conforto é uma das propriedades mais importantes a influenciar a decisão do utilizador no momento da escolha de uma determinada peça de vestuário.

No caso do vestuário designado de protecção, esta propriedade é também tomada em consideração pelo seu utilizador. Quando um indivíduo usa um vestuário de protecção, um dos critérios para voltar a usar este vestuário específico, é o conforto ao uso, independentemente do perigo a que está exposto.

Estes conceitos aplicam-se ao produto em estudo, a bata cirúrgica, que sendo um vestuário de protecção particular, se encontra em franca expansão devido às exigências dos serviços de saúde e dos seus utilizadores no que respeita às doenças adquiridas nos hospitais (Abreu, 2004).

Deve ser então colocado a seguinte questão: Quais as sensações de conforto ou desconforto que os cirurgiões sentem ao usar a bata cirúrgica, sem menosprezar as suas principais preocupações, como a protecção e a não contaminação pelos agentes infecciosos, como os vírus?

Este projecto de investigação específico contribuirá para melhorar o conforto do vestuário dos profissionais que trabalham no bloco operatório.

Neste contexto, o objectivo deste trabalho é a partir de uma gama de batas cirúrgicas existentes no mercado, efectuar uma avaliação subjectiva de um grupo de profissionais de saúde que trabalham no bloco operatório e avaliar as sensações produzidas por estas batas através do preenchimento de um inquérito concebido para este fim específico. Por outro lado, efectuar uma avaliação objectiva com a utilização de um equipamento de medição do conforto térmico do vestuário, o manequim térmico, localizando zonas das batas que poderão explicar o conforto ou desconforto dos utilizadores referidas durante a avaliação subjectiva.

Capítulo 1

Conjugando os resultados de ambas as avaliações, pretendemos aperfeiçoar o desempenho ao nível do conforto térmico e ergonómico, concebendo um novo modelo de bata, uma bata “ideal” ao nível do conforto, sem diminuir o efeito barreira pretendido, respondendo assim às necessidades reais dos utilizadores.

Para o desenvolvimento deste tema organizou-se a tese em quatro capítulos, em que no primeiro capítulo encontra-se uma introdução geral, seguido do segundo capítulo sobre o estudo bibliográfico, composto por uma breve história e evolução das batas cirúrgicas ao longo do tempo, realçando os materiais utilizados, os tipos e critérios de utilização e a situação actual mundial, especificamente na Europa, nos Estados Unidos da América e no Brasil, onde decorreu a avaliação subjectiva, recorrendo à realização de um inquérito.

Foi também efectuado um levantamento sobre os diferentes tipos de cirurgias existentes e a importância da utilização de batas específicas, consoante o tipo de cirurgia existente.

Em seguida apresentou-se os diferentes tipos de conforto e os diferentes métodos de avaliação e medição existentes, evidenciando a história e a descrição do manequim térmico utilizado durante a avaliação objectiva.

No terceiro capítulo descreve-se a parte experimental realizada, constituída pela descrição das batas que fazem parte do estudo, pela avaliação subjectiva através da realização de inquéritos aos cirurgiões que trabalham no bloco operatório e, por outro lado, a avaliação objectiva com a utilização do manequim térmico. O manequim térmico foi utilizado na avaliação das batas usadas durante o inquérito e na avaliação da bata “ideal” concebida através dos resultados obtidos da avaliação subjectiva e apresenta-se a análise comparativa dos resultados obtidos. Finalmente, no quarto e último capítulo encontram-se as conclusões gerais e as perspectivas futuras resultantes desta investigação.

CAPÍTULO 2 – ESTUDO BIBLIOGRÁFICO

2.1 – História e evolução das batas cirúrgicas

Ao longo da evolução da medicina, os materiais têxteis foram utilizados sob a forma de compressas, ligaduras e material de protecção diverso.

Aparecem poucos registos escritos sobre o tipo de vestuário e quais os materiais têxteis utilizados para a sua confecção ao longo dos séculos, mas as informações obtidas relatam que o vestuário era branco, não existindo informação sobre o tipo de tecido utilizado.

As primeiras anotações existentes datam de 500 e 600 anos a.C. Advertem os médicos da época, quanto à necessidade de banhos frequentes, uso de roupas brancas e limpas, unhas e cabelos bem aparados como medidas de prevenção de doenças (Machado *et al.*, 2002).

Os registos de imagens de “consultas” médicas são mais antigos que qualquer texto escrito como demonstram as Figuras 2.1 e 2.2, nas quais estão reproduzidas actividades médicas que datam desde 2300 anos a.C.

A Figura 2.1 representa uma gravura sobre a circuncisão, que é um dos mais antigos e ainda é o mais comum procedimento cirúrgico no mundo.

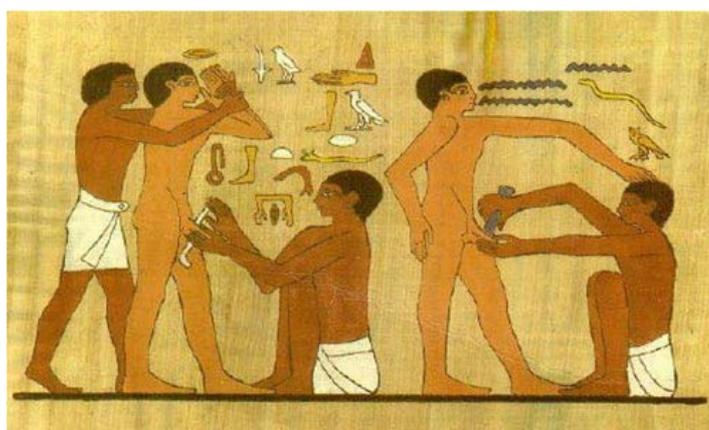


Figura 2. 1 – Cirurgias de circuncisão egípcia (Morris)

Na Figura 2.2 está representando um momento na vida de um médico egípcio da XVIII dinastia (1500 – 1400 anos a. C.). Podemos observar o médico, vestido de linho branco limpo, o paciente e um assistente médico com um pergaminho que poderá conter indicações sobre o tratamento médico.



Figura 2. 2 – Vestuário Médico (Christian Medical College)

Registos escritos que falam especificamente sobre batas cirúrgicas são escassos. Existem quadros pintados por artistas de renome, que geralmente eram contratados por escolas de medicina ou por cirurgiões famosos, para que registassem em suas obras os procedimentos e assim, através das informações ilustradas, transmitir aos alunos as técnicas e instrumentos utilizados.

Estas ilustrações comprovam que as regras para a utilização do vestuário cirúrgico foram implementadas nos hospitais por volta do século XVI, mas as peças utilizadas inicialmente eram somente calças e blusas de mangas curtas, geralmente de cor branca, mas não se sabe o tipo de tecido utilizado na sua confecção, como se destaca na imagem a seguir (Figura 2.3). Esta imagem representa um procedimento neurocirúrgico, gravado em madeira, por Giovanni Andrea Della Croce's, 1573 (Oliver, 2007).



Figura 2. 3 – Gravura de madeira dos primeiros registros de um vestuário proposto para cirurgia (Kathy Oliver, 2007)

Será importante salientar que não eram todos os cirurgiões que utilizavam o vestuário cirúrgico, pois durante os séculos seguintes já não se vê nos quadros a representação de um vestuário padrão para os procedimentos cirúrgicos.

Esta afirmação é corroborada ao comparar os quadros pintados por Thomas Eakins durante o século XVII, (Figuras 2.4 e Figura 2.5). Nestes quadros verifica-se de que num espaço de vinte anos existem diferenças, tanto no vestuário, como na cobertura cirúrgica do paciente.



Figura 2. 4 – Thomas Eakins, “*The Gross Clinic*”, 1875 (Dustin Kidd, 2004)



Figura 2. 5 – Thomas Eakins, “*The Agnew Clinic*”, 1889 (Dustin Kidd, 2004)

As rápidas mudanças que ocorreram na prática de cirurgia estão representadas no quadro de Eakins “A Clínica Agnew” de 1889. Neste quadro os cirurgiões estão vestidos de branco, com roupas especiais, enquanto que no quadro “O Retrato do Professor Gross” (de 1875), os médicos estão vestidos com vestuários normal. A base onde os instrumentos estão colocados também foi substituída por uma cobertura esterilizada. Eakins foi capaz e, na verdade, forçado a dar maiores detalhes dos membros da plateia na segunda pintura, devido à introdução da utilização de iluminação artificial durante a cirurgia. (Kidd, 2004)

Assim, somente entre os séculos XIX e XX é que se volta a dar mais ênfase ao vestuário cirúrgico, e principalmente ao uso das máscaras e luvas, com a preocupação da não contaminação durante os procedimentos cirúrgicos. Neste período, a preocupação principal era com a não contaminação do paciente, para que após as cirurgias não adquirisse infecções nosocomiais e a recuperação pós-operatória acontecesse mais rapidamente.

Capítulo 2

A aplicação dos conceitos de higiene e assepsia em ambientes hospitalares teve início com a enfermeira Florence Nightingale, durante a Guerra da Criméia na Turquia, entre os anos de 1853 e 1856. Ela introduziu na administração e na assistência de enfermagem os aspectos relativos à assepsia, higiene, saneamento, nutrição e conforto dos pacientes no ambiente hospitalar. Lutou contra ambientes com aglomeração de pessoas, condições insalubres de saneamento e higiene e enfatizou o cuidado ao paciente cirúrgico, preocupando-se com a infecção hospitalar e a responsabilidade da enfermagem com a prevenção da mesma (Machado *et al.*, 2002).

Na viragem do século XX, alguns médicos continuam a resistir à nova "teoria do germe", mas outros tinham começado a usar máscaras e luvas de borracha durante as cirurgias. Alguns cirurgiões usavam roupas cirúrgicas e aplicavam tratamentos térmicos para esterilizar os pensos e os instrumentos cirúrgicos (White, 2008).

Nos anos seguintes, fortaleceu-se a preocupação de adequação dos tipos de materiais têxteis para a confecção do vestuário cirúrgico, dando mais atenção à protecção e ao conforto do paciente e também do médico.

Ao longo do século XX, foram vários os materiais aplicados na fabricação de batas destinadas a serem usadas no bloco operatório. Os tecidos, com seu carácter reutilizável, foram considerados adequados para esta aplicação, tornando-se o tecido de algodão cardado, geralmente referido como musselina, o mais conhecido e utilizado. Este material era de fácil aquisição, fácil de trabalhar, económico e parecia ter as características necessárias para ser considerado uma barreira aceitável para este tipo de aplicação (Abreu, 2004).

Nessa altura, os membros das equipas cirúrgicas utilizavam um tipo de bata que cobria todo o corpo (Figura 2.6)



Figura 2. 6 – Vestuário do início do século XX (Christian Medical College)

Também foi necessário desenvolver formas de deixar as batas livres das sujidades adquiridas após o uso nos procedimentos cirúrgicos. Então técnicas de lavagens em autoclaves, desenvolvidos por Pasteur e Chamberland, passaram a ser aplicadas às batas e que, à primeira vista, foram consideradas eficazes.

Quando as técnicas assépticas começaram a ter impacto nos hospitais, os têxteis foram considerados barreiras assépticas. As técnicas assépticas asseguram a protecção à invasão de bactérias e de outros microrganismos nos locais expostos durante a cirurgia. (Abreu, 2004).

Com o evoluir das pesquisas e investigações acerca dos cuidados e prevenções epidemiológicas, a bata passa a assumir um papel mais importante. Torna-se um equipamento de protecção, como meio de impedir a acção microbiana, do paciente para o profissional, como de igual modo do profissional para o paciente. Foi necessário avaliar novamente as propriedades dos materiais utilizados e o comportamento das fibras têxteis quando em contacto com líquidos contaminados.

O tecido de algodão em musselina – tecido leve, absorvente e maleável, mas extremamente poroso, não possui resistência à penetração de líquidos e liberta pequenas partículas, provocando o chamado “linting” (Fernandes, 2004).

Então descobre-se, que o algodão não é tão adequado para a aplicação em produtos utilizados no bloco operatório. Comprova-se que as micropartículas libertadas pelo desgaste das fibras de algodão tornam-se um meio de transmissão de microrganismos para a ferida, além de que em estado molhado deixa passar os fluidos para a pele do profissional.

Assim, tentaram resolver o problema da permeabilidade aos líquidos, aplicando sobre a bata uma cobertura de borracha, principalmente sobre as mangas, o que realmente serviu como barreira aos líquidos e protegeu realmente o paciente, mas em contrapartida, o vestuário causou imenso desconforto ao médico, o que fez com que essa opção fosse descartada pelos hospitais.

Reconheceu-se que a musselina no estado seco podia ser considerada uma barreira bacteriológica aceitável, perdendo contudo as suas capacidades de material barreira no estado molhado, mesmo quando a bata era constituída por camadas múltiplas de tecido.

Esta opção causava desconforto aos médicos, pois ainda tornava-se mais desconfortável por ser mais pesado, quente e dificultar a movimentação do corpo.

Capítulo 2

Deste modo os tecidos de algodão, de contextura apertada, foram e ainda são, utilizados no bloco operatório, não oferecendo, no entanto, a protecção necessária ao vestuário cirúrgico, quando molhado (Abreu, 2004).

Enquanto algumas, administrações hospitalares, ficaram paradas no tempo, outras, juntamente com a indústria, seguiram na busca de novos materiais, o que originou o desenvolvimento de inúmeras tentativas para solucionar o problema da permeabilidade e da contextura dos tecidos, surgindo no mercado uma grande quantidade de opções. Esta tentativa levou ao desenvolvimento de dois materiais distintos: tecidos reutilizáveis e tecidos não tecidos de uso único.

Em finais dos anos de 1950, inicia-se uma grande discussão de qual o melhor material, sem ter em consideração o bem-estar do doente e da equipa médica.

Surgiu então a primeira bata confeccionada a partir de não tecido, denominada de batas de uso único ou descartável. Este modelo, foi mais aceite nos hospitais americanos do que pelos hospitais europeus.

A primeira geração de batas de uso único, introduzida no início dos anos de 1960, era constituída por não tecido produzido por via húmida. Estas não foram consideradas confortáveis devido à sua similitude com o papel. Por este motivo, muitos cirurgiões rejeitaram estas batas, apesar das vantagens do ponto de vista de higiene e segurança (Abreu, 2004).

Sensibilizados com a necessidade de definições de normas para as batas cirúrgicas, inicia-se a mobilização das principais organizações de saúde, tendo como pioneira nesta discussão a AORN – “Association of Operating Room Nurses”, que definiu as primeiras propriedades essenciais ao desempenho dos materiais, seguidamente a ACS – “American College of Surgical” e CORE – “Committee on the Operating Room Environment” (Abreu, 1997).

A ACS, “American College of Surgical”, definiu que a Indústria Têxtil e de Vestuário seria responsável pela criação de métodos e testes de avaliação de conforto e segurança que correspondessem às necessidades e exigências reais dos ambientes cirúrgicos. De forma que as simulações permitissem reproduzir da forma mais fiel possível situações vividas nos blocos cirúrgicos.

Para fomentar uma interface entre a indústria e utilizadores, foi criado em 1978 uma comissão de trabalho sobre barreiras assépticas para estudar e desenvolver recomendações de práticas que definissem os

materiais barreira e as suas propriedades, prescrevessem métodos de utilização e descrevessem métodos padrão para avaliar a sua qualidade (Abreu, 2004).

A preocupação das organizações médicas de todo o mundo, com a eficiência das barreiras de protecção das batas cirúrgicas aumentou de acordo com o crescimento do número de pacientes com a síndrome de imunodeficiência adquirida (SIDA) e com os vírus de hepatite B e C.

O grande desafio das empresas produtoras de batas cirúrgicas passou a ser, conceber um modelo de bata que ofereça todas as propriedades de segurança, sem esquecer o bom desempenho de suas funções de forma confortável.

Deste modo, tornou-se necessário encontrar um compromisso entre a resistência à penetração de líquidos e à permeabilidade ao ar (Figura 2.7), de modo a conferir as propriedades de conforto necessárias aos materiais utilizados em blocos operatórios (Abreu, 2004).

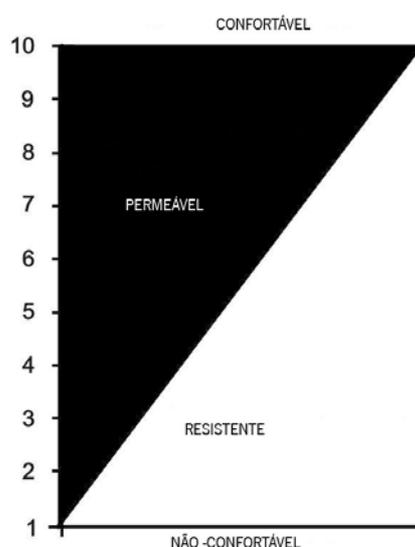


Figura 2.7 – Escala de conforto (Abreu, 2004)

Em 1991, após definição dos requisitos anteriormente citados, as empresas de confecção de vestuário cirúrgico depararam-se com mais uma novidade. Um grupo de investigadores concluíram, após realização de estudos acerca da penetração de líquidos a uma colecção de batas cirúrgicas, que cada membro da equipa cirúrgica está exposto a diferentes níveis de riscos de contaminação e assim os tipos de protecção das batas também deveriam ser diferentes, correspondendo assim ao índice de exposição de cada profissional.

Para complementar, outras investigações, observaram que para além de avaliar o nível de exposição a riscos de contaminação pelo profissional, as batas terão que ser avaliadas de acordo com o tipo de cirurgia, pois para cada tipo de procedimento requiere-se um método de protecção diferente na bata.

Com o surgimento de novos vírus e bactérias, a medicina em resposta a esta realidade tem desenvolvido novas acções de controlo, obrigando cada vez mais o uso de equipamentos de segurança, principalmente em ambientes cirúrgicos, causando assim preocupações nos fabricantes de vestuário cirúrgico, que têm que desenvolver pesquisas em interface com os profissionais da saúde para que possam criar tecnologias capazes de atender às necessidades no fortalecimento das barreiras bacteriológicas, sem esquecer das condições de conforto.

2.2 – Critérios de utilização das batas cirúrgicas

A escolha da bata cirúrgica depende do desempenho do material barreira utilizado numa determinada intervenção cirúrgica.

Os critérios de utilização das batas cirúrgicas dependem de vários factores, tais como:

- tipo de cirurgia;
- risco de infecção, directamente relacionado com o tempo de duração da cirurgia;
- contacto directo, indirectamente relacionado com o tempo de duração da cirurgia;
- contacto directo ou indirecto durante a intervenção cirúrgica;
- quantidade de líquidos a que está exposta;
- combinação de todos estes factores (Abreu, 2004).

2.2.1 – Tipos de cirurgia

Segundo a lei brasileira, referenciada pela Portaria 2616/981 de 12 de Maio de 1998, do Ministério da Saúde, a classificação das cirurgias quanto ao potencial foram classificadas como limpa, potencialmente contaminada, contaminada e infectada, como demonstra a Figura 2.8.

CIRURGIA LIMPA	CIRURGIA POTENCIALMENTE CONTAMINADA
Procedimentos em condições ideais, com fechamento primário sem dreno ou com drenagem fechada, sem penetrante, sem inflamação, sem quebra de assepsia, não envolvendo os tratos alimentar e genitourinário ou as vias aéreas.	Procedimentos sem trauma penetrante, sem inflamação, com drenagem aberta; procedimentos limpos com pequenas quebras de assepsia; cirurgias envolvendo os tratos: urinário com urinocultura negativa, respiratória e genital; reoperações em cirurgias limpas.
Cirurgia cardíaca; Inserção de Marca-passo Definitivo.	Cirurgia Cardíaca (quando houver sistema de drenagem aberta)
Cirurgia Vascular	
Neurocirurgias: acesso através da pele (craniotomia)	Neurocirurgias: acesso através da nasofaringe, orofaringe ou seios da face.
Cirurgias de mediastino	Cirurgia da árvore traqueobrônquica
Cirurgia Plástica	Cirurgia Plástica
Cirurgias Ortopédicas	Cirurgias Ortopédicas: reoperações no pós-operatório.
Cirurgias de cabeça e pescoço	Cirurgias Oftalmológicas e da ORL, Cirurgias de cabeça e pescoço.
Herniorrafia; Cirurgia de mama.	Cirurgia de vias biliares, esôfago
Cirurgias Urológicas	Cirurgias Urológicas; Histerectomia; Cesareana
CIRURGIA CONTAMINADA	CIRURGIA INFECTADA
Cirurgias com grande quebra de assepsia; trato biliar com bilecultura positiva, trato urinário com urinocultura positiva; cirurgias colorretais; presença de inflamação sem pus.	Procedimentos envolvendo trauma penetrante, recente ou tardio; procedimentos que envolvam feridas contaminadas, feridas traumáticas de abordagem tardia, tecido isquêmico, presença de pus, de corpo estranho ou viscera perfurada.
	Cirurgias Ortopédicas: Fraturas expostas
Cirurgias de vias biliares, estômago e toda região intestinal, Apendicectomia	
Cirurgias Urológicas	

Figura 2. 8 – Classificação das cirurgias segundo o potencial de contaminação da incisão cirúrgica portaria 261/981 de 12/05/98 (Ministério da Saúde /Brasil,1998)

Os riscos durante a realização dos procedimentos cirúrgicos dependem de factores inerentes ao paciente e ao tipo de procedimento cirúrgico a que será submetido. Os factores de causa da mortalidade e morbidade pós-cirúrgica incluem idade do paciente, estado físico, como definido pela “ASA” (American Society of Anesthesiologists), altura e natureza da cirurgia (urgente ou planeada) (Stein, 2006).

A escolha de utilização da bata cirúrgica depende de vários factores e segundo o critério “ risco de infecção”. Cada intervenção cirúrgica tem associada a si um certo risco de contaminação e infecção pós-operatória.

2.3 Material de base para a fabricação de batas cirúrgicas de uso único: não tecido

O vasto domínio de aplicação dos materiais têxteis é um reflexo das suas enormes possibilidades. À medida que o conhecimento e a tecnologia se desenvolveram, novas fibras, estruturas e processos têm aparecido e alargado esse domínio. Assim, as estruturas e processos têm sido objecto dos mais variados estudos, de modo a que lhes sejam conferidas as propriedades adequadas ao fim a que se destinam no campo hospitalar.

Particularmente, as estruturas de não tecidos, pelas suas potencialidades a nível da utilização hospitalar, devem ser alvo de estudo pelos cientistas, para ampliar o seu campo de utilização na área dos têxteis hospitalares.

Menores ciclos de produção, maior flexibilidade e versatilidade e menores custos de produção são algumas das razões que justificam plenamente a utilização de não tecidos nesta área hospitalar (Abreu, 2004).

2.3.1. Tipos de não tecido mais utilizados na fabricação das batas

Os não tecidos mais utilizados na fabricação de batas cirúrgicas são:

SMS (Spunbond/Meltblown/Spunbond) é um não tecido produzido pelo processo de fusão, composto por fibras sintéticas. A parte central, designada por Meltblown, é constituída por fibras curtas, para resistir à penetração a líquidos, encontrando-se situada entre duas camadas de Spunbond, para aumentar a resistência à tracção. Este material é pouco utilizado na Europa, mas atinge 35% da quota do mercado dos Estados Unidos da América (Abreu, 2004).

Spunlace, que é composto por cerca de metade de fibras celulósicas e metade de fibras de poliéster, interligadas mecanicamente por jactos de água, dispensando, assim, os ligantes químicos, é um não tecido bastante agradável ao toque. Este produto é o mais utilizado na Europa e no Japão, enquanto que nos EUA tem uma quota do mercado de cerca de 55% (Abreu, 2004). No Anexo 1 estão representados os processos de produção destes não tecidos.

Para definirem qual o melhor modelo de bata, a ser utilizado nos blocos operatórios, alguns cientistas (Granzow, Smith, Nichols, Waterman e Muzik) entre os anos de 1997 e 1998 desenvolveram pesquisas

para testar qual o material mais resistente à permeabilidade aos líquidos. Entre os materiais testados foram utilizados dois modelos de bata de uso único: as batas reforçadas em Spunlace e SMS.

Como afirma Wei Cao em 1998, ao citar em sua tese os estudos realizados pelos investigadores Granzow, Smith, Nichols, Waterman and Muzik, estes concluíram que as batas de uso único, em polipropileno (SMS laminados), possuem maior capacidade de resistência aos fluidos do que as batas em poliéster (Spunlace) (Cao, 2007).

2.4 Tipos de bata cirúrgica de uso único

As batas confeccionadas a partir dos não tecidos, apresentam-se em duas versões: simples e reforçadas.

Os tipos de batas cirúrgicas a serem utilizadas nos hospitais devem ser definidos pelos próprios utilizadores, em função do tipo de cirurgia.

2.4.1 – Batas cirúrgicas simples

As batas cirúrgicas simples (Figura 2.9) não têm reforço e são basicamente utilizadas em intervenções cirúrgicas em que há um baixo índice de complexidade, não há presença de líquidos e o procedimento tem um reduzido período de duração.

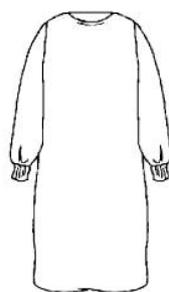


Figura 2. 9 – Bata simples

2.4.2 – Batas cirúrgicas reforçadas

Utiliza-se a bata reforçada, no caso de cirurgias muito invasivas, com altos níveis de complexidade e com presença de grande volume de fluidos, como o sangue, soluções salinas e secreções do corpo do paciente;

e quando durante o procedimento cirúrgico é necessário movimentos bruscos e em que partes do corpo sofrem pressões mecânicas.

As batas reforçadas, tem uma protecção ao nível do tórax, do abdómen e dos antebraços, onde existe uma maior pressão mecânica, podendo todavia o reforço da zona do tórax/abdómen ser exterior (Figura 2.10) ou interior e ser do mesmo material base ou de um outro material de reforço.

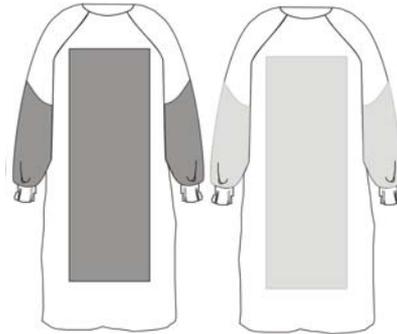


Figura 2. 10 – Batas reforçadas (com reforço externo e interno)

Este reforço tem uma dupla função: evitar que as soluções permaneçam em contacto directo com o cirurgião e proteger o doente de contaminação por parte do cirurgião (Abreu, 2004).

A preocupação com as condições de conforto que as batas devem proporcionar aos médicos e o comportamento destas, durante o procedimento cirúrgico, tem sido uma questão levantada em algumas investigações (Abreu, 1997-2004; Coa, 2007 e Rutala, 2001), principalmente por que os profissionais no bloco operatório, apresentam um relevante nível de stress, sendo assim, mais um item a ser considerado, no momento da escolha das batas.

Alguns investigadores (Branson and Sweeney, 1991; Bertalanffy, 1995) fazem referências ao vestuário como uma extensão do corpo, enquanto que outros cientistas, como Fourt e Hollies, que em 1970, já defendiam o vestuário como elemento de equilíbrio entre o homem e o ambiente (Cao, 2007).

Para além de factores do ambiente, o próprio metabolismo do corpo humano durante a cirurgia, podem influenciar no desgaste do tecido de uma peça de roupa durante o uso. Durante os procedimentos cirúrgicos, enfermeiros e médicos executam suas actividades em ambiente de alta tensão, sob forte iluminação, fazendo com que o corpo liberte calor. Por isso nos últimos anos, estudos como Cao, levantam a hipóteses de que os laboratórios devem simular as condições de temperatura e humidade tão real, como

nos ambientes cirúrgicos, para que os resultados alcançados sejam coerentes com as condições reais de utilização dos vestuários cirúrgicos.

Por isso, pode afirmar-se que o mercado mundial de batas está a preocupar-se cada vez mais com os materiais e com a opinião dos utilizadores, como indicadores para o desenvolvimento de novos produtos.

2.5 – Situação actual das batas cirúrgicas

Os produtos utilizados no bloco operatório, nomeadamente as batas cirúrgicas e os campos operatórios, diferem dos restantes produtos utilizados no hospital por serem considerados dispositivos médicos, pelo que a sua qualidade está definida legalmente na directiva 93/42/EEC, quer seja de uso único ou reutilizável.

A directiva 93/42/EEC foi transformada em legislação nacional através de regulamentação apropriada em todos os países da Comunidade Europeia a partir de 14 de Junho de 1998. Em todo o caso, a Directiva não previne que a equipa cirúrgica, como utilizador, use a bata ou campo que deve. A directiva é obrigatória somente para os fabricantes, não o sendo para os utilizadores. Deste modo os fornecedores são controlados, mas os utilizadores não. Como consequência, os fornecedores destes produtos têm que obedecer não só aos procedimentos administrativos, mas também aos requisitos de segurança da directiva comunitária. Nesta directiva existe especificamente um artigo que a relaciona com as normas europeias (Abreu, 2004).

A Comissão Europeia de Normalização (CEN) tem um grupo de trabalho – o CEN/TC 205 WG14, formado em 1996, que é responsável pelas normas europeias sobre os dispositivos médicos não activos, que englobam as batas cirúrgicas de uso único e as reutilizáveis.

Em Portugal, a Comissão Técnica CT 87, referente à Normalização de Materiais de Uso Médico e Farmacêutico, é o organismo que tutela a normalização sectorial (ONS) dos dispositivos médicos e tem as seguintes tarefas:

- desenvolver posições nacionais, que devem ser apresentadas ao grupo de trabalho da CNE/TC 205 WG 14;

- nomear os delegados nacionais, especialista nesta matéria, para o grupo de trabalho que representam o país nas reuniões bianuais.
- submeter os comentários, de interesse nacional, aos documentos em votação para serem considerados a nível europeu;
- elaborar normas portuguesas, como a produção das versões nacionais de normas europeias, divulgação de documentos normativos nacionais, não harmonizados com normas europeias ou internacionais.

Foi publicado, em 2002, a primeira norma relevante, EN 13795-1: “Requisitos Gerais para o Vestuário Cirúrgico e Campos Operatórios utilizados em unidades de Cuidados de Saúde”. Esta norma especifica os requisitos de desempenho e métodos de ensaio para materiais reutilizáveis e de uso único utilizados para proteger o doente, o equipamento e a equipa cirúrgica associada ao bloco operatório.

Por outro lado, a International Standard Organization (ISO) tem o grupo de trabalho ISO/TC 94/SC 13 WG 6, que trabalha com o desenvolvimento destas mesmas normas. Em 2003, por consenso entre CEN e a ISO, a prEN 13795-3 e a EN 13795-4 foram substituídas pela EN ISO 22610 e EN ISO 22612 respectivamente tendo a EN 13795 sido reduzida para 3 partes.

De modo a estabelecer a importância das batas cirúrgicas de uso único, é fundamental conhecer a situação actual do uso deste tipo de batas e as suas perspectivas futuras no mercado internacional.

Nos anos 80, o custo do vestuário cirúrgico era o factor decisivo na compra deste produto para os hospitais. Nos anos 90, a preocupação em relação a segurança do pessoal médico-cirúrgico ganhou maior importância da selecção e compra destes produtos, pois as propriedades barreira, que os que os materiais podiam e deviam facultar, tornaram-se um factor capital na sua escolha (Abreu, 2004).

O mercado mundial das batas cirúrgicas utiliza actualmente dois tipos de vestuário, o vestuário confeccionado em tecido e os confeccionados a partir de tecidos não tecidos.

Após inúmeros estudos realizados, (Abreu, Cao, Rutala), tanto nos Estados Unidos da América como na Europa, os materiais de não tecido, designados, também de uso único, são mais recomendáveis para o uso em blocos operatórios. A vantagem principal é a propriedade de barreira.

Os materiais reutilizáveis apresentam condições de barreira nas primeiras utilizações, mas estas propriedades de barreira dependem do controlo das variáveis de processamento provenientes do uso e da esterilização. Alguns estudos têm vindo a mostrar que a capacidade barreira dos reutilizáveis diminuem com as lavagens (Rutala, 2001).

Consequentemente, levou à ampliação do uso das batas de uso único, em bloco operatório. A utilização tem contribuído na diminuição de riscos de contaminação dos profissionais de saúde, cirurgiões e enfermeiros, e ao mesmo tempo, fez com que os pacientes provenientes de procedimentos cirúrgicos, passa a ter recuperações mais rápidas, diminuindo as infecções pós-operatórias.

O estudo de Moylan do Centro Clínico da Universidade de Duke dos EUA, que se baseou na observação de 2181 doentes, mostra que a taxa de infecção adquirida durante a intervenção cirúrgica pode ser reduzida em 56%, se utilizar exclusivamente batas e campos operatórios de não tecido (Abreu, 2004).

Para além dos benefícios de protecção, as batas de uso único são económicas e ecologicamente viáveis após a comparação com as batas reutilizáveis. Estes itens são relevantes de modo, a dar mais tranquilidade aos compradores e utilizadores.

A produção de não tecidos na Europa em 2005 cresceu 5,0% (Figura 2.12), atingindo 1 403 000 toneladas, enquanto que nos EUA e no Japão tiveram apenas um crescimento de 4,5% (1 247 000 t) e 5,7% (313 900 t), respectivamente (EDANA, 2008).

	2003 Toneladas	2004 Toneladas	2004 Toneladas	%
Europa	1 288 400	1 335 900	1 403 000	+5%
América do Norte	1 108 000	1 193 000	1 247 000	+4,5%
Japão	296 800	296 900	313 900	+5,7%

Figura 2. 11 – Estatística de comparação da produção de não tecidos entre Europa, América do Norte e Japão

No que respeita o consumo de batas cirúrgicas e campos operatórios de uso único estas apresentam um nível de penetração de 38% na Europa, enquanto que nos EUA atinge cerca de 80% (Mykkaenen, 2000).

Um estudo de mercado realizado, pela empresa FAPOMED, SA., mostrou que a penetração dos produtos de uso único no mercado europeu é superior nos países do Norte da Europa , em relação aos restantes países. A percentagem média de crescimento no mercado europeu é apresentada na Figura 2.13.

Capítulo 2

Como resultado da transposição da Directiva dos Dispositivos Médicos 93/42/EEC na Europa, a procura de produtos de uso único tornou-se mais notado no início de 1999.

É de salientar, que o mercado europeu é de difícil penetração para qualquer indústria, devido à sua natureza multicultural e diferentes níveis de desenvolvimento. A União Europeia atenuou essas diferenças, mas não conseguiu eliminá-las (Abreu, 2004).

Evolução/Ano	Consumo (milhões de euros)	Percentagem de crescimento (%)
1994	86,5	-
1995	89,6	3,6
1996	93,0	3,8
1997	96,8	4,1
1998	101,0	4,4
1999	105,7	4,6
2000	110,9	4,9
2001	116,6	5,1
2002	122,9	5,4
2003	129,8	5,6
2004	137,4	5,9

Figura 2. 12 - Evolução do consumo e crescimento de batas cirúrgicas de uso único no mercado europeu

Tendo este estudo tendo sido desenvolvido também no Brasil, iremos analisar este mercado mais detalhadamente, em conjunto com a Península Ibérica.

2.5.1 – Península Ibérica

Por que não existe dados relativos a Portugal, apresentam-se os dados referentes a Península Ibérica. Em Espanha está prevista uma diminuição de habitantes em 2010 para 38,9 milhões. A população portuguesa ronda os 10,3 milhões de habitantes e este número deve manter-se até 2010.

Em Portugal e Espanha o mercado das batas cirúrgicas de uso único apresenta uma percentagem de 20% do total do consumo de batas cirúrgicas. Em média, são consumidas 3 batas por intervenção cirúrgica. Não existe fidelidade a uma marca específica, pois é o preço que determina a escolha da marca.

A percentagem média de crescimento do consumo de batas cirúrgicas de uso único no mercado da Península Ibérica é apresentada na Figura 2.13 (Abreu, 2004).

Evolução/Ano	Unidades (milhões)	Consumo (milhões de euros)	Percentagem de crescimento (%)
1994	1,2	4,9	-
1995	1,2	5,1	3,1
1996	1,3	5,2	3,3
1997	1,3	5,4	3,5
1998	1,4	5,6	3,7
1999	1,5	5,8	3,9
2000	1,5	6,1	4,1
2001	1,6	6,3	4,3
2002	1,7	6,6	4,5
2003	1,7	6,9	4,7
2004	1,8	7,3	4,9

Figura 2. 13 – Evolução e precisão do consumo e crescimento de batas cirúrgicas de uso único no mercado da Península Ibérica

2.5.2 – Brasil

No Brasil, somente após a implantação de normas para o controlo de infecção hospitalar e a criação do Comité de Controlo de Infecção Hospitalar (CCIH), por volta da década de 1980, é que aos poucos surge, o interesse em pesquisar os focos causadores da proliferação de microrganismos e em desenvolver métodos e produtos para implementação em blocos operatórios, com o fim de proporcionar protecção e segurança aos pacientes e profissionais de saúde.

O Ministério do Trabalho é o responsável pela coordenação, orientação, controlo e supervisão da fiscalização e demais actividades relacionadas à segurança e à medicina no trabalho. As Delegacias Regionais do Trabalho são responsáveis pela fiscalização do cumprimento das normas, pela adopção de medidas de segurança no trabalho e pela imposição de penalidades e para o não cumprimento das Normas Regulamentadoras (NR).

A CLT (Consolidação das Leis do Trabalho) define a segurança e a medicina do trabalho quanto ao uso de equipamentos de protecção individual e medidas preventivas de medicina do trabalho. A portaria nº 3.218 de 08/06/78 aprova as NR (Normas Regulamentadoras) que regulamentam essas questões. São Normas Regulamentadoras que possuem carácter mais amplo, tratando de questões comuns a todos os trabalhadores. Para os profissionais da saúde está em vigor a NR-32, que trata das condições específicas neste sector (Lins Gryscek, 2007).

Capítulo 2

Estas medidas estabelecidas nos hospitais brasileiros teve como objectivo diminuir os índices de infecções, auxiliar os profissionais em acções de precauções básicas nas condutas técnicas, ao atendimento dos pacientes, através do uso correcto do vestuário cirúrgico e a seguir as norma regulamentadora nº 6 (NR-6) da portaria nº3.214, para assim, dar melhores condições e qualidade da assistência e diminuição dos custos.

Todas estas iniciativas são confirmadas por Andrade e Agerami ao afirmar que, de uma maneira geral, o reconhecimento das infecções hospitalares não ficou somente na realização de estudos e publicações. Surgiram movimentos e sensibilização ao problema, visando ao estabelecimento de iniciativas concretas de controlo. Neste percurso, não apenas foram realizados alguns eventos sobre o assunto, como criadas as primeiras Comissões de Controlo de Infecção Hospitalar (CCIH) em alguns hospitais privados e públicos” (Andrade e Agerami, 1999).

Tais métodos e práticas envolvem uma ampla variedade de actividades como é citado por Merchant, as práticas de controlo de infecção também envolvem medidas pessoais e administrativas. As medidas pessoais incluem a adaptação do pessoal ao trabalho, a desinfecção da pele (paciente e pessoal), a preparação das mãos do pessoal, o vestuário cirúrgico e as técnicas pessoais (consciência cirúrgica) (Abreu, 1997).

Mesmo com o avanço que vem acontecendo no estudo dos métodos e actividades de prevenção e manutenção dos ambientes hospitalares, a fim de deixá-los livres de contaminações, ainda são poucos os estudos que relacionam as causas de infecção ao mau uso dos materiais têxteis. Entre os estudos realizados e relacionados com estes produtos encontram-se os estudos de métodos de limpeza e esterilização e as formas de transportá-los e armazená-los.

Como afirma PAZ *et al.*, inicialmente, o uso do vestuário cirúrgico pretende principalmente a protecção dos pacientes contra a contaminação da ferida cirúrgica por microrganismos libertados para o ambiente, pessoas, materiais e equipamentos em sala de operações (SO). Com a ênfase actual na protecção também dos profissionais contra exposição ao sangue e outros fluidos, essas barreiras ganharam nova dimensão, sendo objecto de inúmeras investigações para a sua melhor qualificação (PAZ *et al.*, 2000).

Outro foco de pesquisa que tem sido frequentemente encontrado, na complementação dos estudos acima citados, é sobre a avaliação do uso do vestuário cirúrgico: tipo de materiais, elementos e peças que o compõe, como utilizá-los e a importância deste na protecção de médicos e pacientes.

O mercado brasileiro ainda encontra-se receoso quanto à utilização de batas de uso único. O facto de não conhecer suficientemente os benefícios da aplicação nos ambientes hospitalares, gera uma ideia pré-concebida de que as batas de não tecido são inseguras e frágeis.

Também este sector no Brasil ainda é consideravelmente novo e somente a partir do ano de 2005 é que tem apresentado crescimento e apresentando perspectivas positivas, como afirma, Vanessa Brito, em reportagem sobre a ampliação do mercado de consumo destes produtos.

Segundo fabricantes, o não tecido está conquistando novos sectores do mercado, além do hospitalar e alimentício. A empresa Anadona Roupas Descartáveis, de São Paulo (SP), foi uma das primeiras a comercializar o não tecido. Este segmento do sector de vestuário deve crescer muito no Brasil nos próximos anos (Brito, 2005).

De acordo com dados da ABINT "Associação Brasileira das Indústrias de Não tecidos e Tecidos Técnicos", a indústria brasileira de não tecidos e tecidos técnicos representa um crescimento de mais de US\$ 1,5 bilhão por ano. E o Brasil é um dos mercados com maior potencial de crescimento de consumo. Actualmente, o consumo interno de não tecidos representam cerca de 169 mil toneladas anuais e o de tecidos técnicos, em torno de 265 mil toneladas (Siresp, 2008).

2.5.2.1 – Batas Reutilizáveis

Os estudos comprovam que parte dos hospitais brasileiros não está a aplicar as devidas regras de segurança no uso, nos métodos de confecção e manutenção das peças que compõe o vestuário cirúrgico, pois como afirma Monteiro *et al.* (2000), em grande parte destas instituições os produtos têxteis utilizados em blocos operatórios são de tecidos de algodão reutilizáveis.

No Brasil, o vestuário cirúrgico, é em grande parte confeccionado utilizando tecidos com base em fibras de algodão e/ou poliéster. Tanto é que as investigações no mercado brasileiro de batas cirúrgicas que estão a ser desenvolvidos são acerca dos materiais, tipos de fibras e acabamentos a serem aplicados na preocupação em compor uma estrutura têxtil mista com base em algodão e/ou melhoramento deste.

Tanto nas universidades como na indústria brasileira os estudos realizados ao desenvolvimento de vestuário cirúrgico, estão direccionados a utilização de materiais reutilizáveis. Os materiais reutilizáveis surgem com combinações com outras fibras e o algodão.

A Tecelagem Panamericana desenvolveu a mistura do algodão com fios de bio-cerâmica (Figura 2.14), nomeadamente o tecido Bangkok, apresenta propriedades bacteriostáticas, contribui ao combate das principais bactérias causadoras de intoxicação gastrointestinal e infecções respiratórias, com uma taxa de sucesso de 50% quanto a staphylococcus e 40,90% quanto a pneumococcus. Inibe os agentes formadores do odor gerado da sudação.

O fio presente na estrutura do tecido Bangkok contém bio-cerâmica que emitem radiação infravermelhos com comprimento de ondas idênticas ao corpo humano. O fio Bio-cerâmica acelera o metabolismo do corpo e fortalece o sistema imunológico global, provocando a expansão dos vasos sanguíneos, estimulando a circulação de sangue e promovendo a regeneração das células (Tecelagem Panamericana 2007).

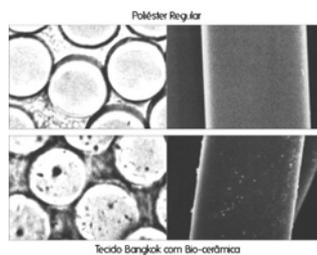


Figura 2. 14 – Demonstração microscópica da fibra com Bio-cerâmica (Tecelagem Panamericana 2007)

Dentro desta mesma perspectiva de aplicação, a Cedro, empresa brasileira fabricante de tecidos para ambientes hospitalares, desenvolveu uma colecção de tecidos técnicos, a CedroTech, com acabamentos em nanotecnologia e com propriedades de impermeabilidade a líquidos. O tecido é um tafetá (1x1 cm) misto em 67% de poliéster e 33% de algodão.

Na Linha CedroTech (Figura 2.15), a tecnologia de acabamento têxtil aplicada consiste na modificação da estrutura da molécula de algodão pela manipulação de seus átomos. O processo é realizado no momento em que o tecido é confeccionado na fábrica, com a ajuda de produtos químicos importados da Alemanha, aplicados no processo de acabamentos da lavanderia (Cedro, 2007).



Figura 2. 15 – Vestuário cirúrgico da CedroTech

No desenvolver de projectos de pesquisa, as universidades brasileiras, estão a realizar estudos à base de química têxtil e que pretende a agregação de propriedades multifuncionais nos tecidos utilizados na confecção de vestuários cirúrgicos, como é o exemplo, do trabalho de investigação da Universidade de Campinas, do estado de São Paulo, onde foi realizado um desenvolvimento de nanofibras com moléculas de prata por meio de métodos biotecnológicos e aplicado em tecidos de algodão.

Roupas eficazes no combate à infecção hospitalar são uma das aplicações do tecido anti bacteriano desenvolvido pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). A iniciativa de produzir um tecido que impede as bactérias, é resultante da nanotecnologia. A aplicação desse tecido será na confecção de vestuário para hospitais, laboratórios e ambientes que necessitam de protecção contra bactérias (Rei, 2007).

Como estas são as inovações mais recentes desenvolvidas no país, grande número de hospitais não têm condições de adquiri-los devido aos altos preços, tal factor representa forte relevância para o sector de finanças, quando tem que escolher métodos e materiais de adequação e aquisição de novos produtos têxteis para os ambientes hospitalares, pois a realidade financeira do sistema de saúde brasileiro não possui recursos suficientes para atender à suas necessidades.

Devido a esta situação, os têxteis médicos chegam a faltar por não haver verba para a compra de novos, existindo algumas entidades de caridade que se dedicam a confeccionar enxovais hospitalares e doam estes a alguns hospitais públicos. Enquanto não adquirem novas peças, o material já desgastado vai sendo reformado e reutilizado, como afirma Monteiro *et al.* (2000) ao descrever o controle de reprocessamento realizado nas lavandarias de alguns hospitais de São Paulo.

Os enfermeiros reconheceram, durante o inquérito realizado, a falta de controlo de qualidade efectiva no reprocessamento, não sendo possível determinar o fim de vida dos tecidos, onde muitas vezes os

componentes são utilizados até rasgar e são mesmo rasgados. Referiram a baixa qualidade de resistência dos tecidos após reprocessamento consecutivo (Monteiro *et al.*, 2000).

Neste mesmo estudo ainda afirma que grande parte do problema, acima descrito, se refere à inexistência de normas e consenso, no Brasil, a respeito do controlo da porosidade dos tecidos como barreiras.

Como se denota, no Brasil, parte das peças utilizadas nos hospitais, além de serem reprocessadas são também, confeccionadas pela própria instituição. Há casos em que estes sectores são instalados na própria estrutura do hospital, como acontece na maternidade Cândido Vargas, no estado da Paraíba, que satisfaz a procura, da seguinte forma: Vestuários, artigos de cama e peças utilizadas durante as intervenções cirúrgicas produzidos em processo artesanal com mão-de-obra local. Todo o material utilizado pelos pacientes e profissionais da Maternidade Cândido Vargas é produzido no Sector Económico por uma equipa de sete costureiras. Por dia, a produção chega a 560 peças, entre lençóis, fraldas, batas, cobertores, roupas cirúrgicas e camisinhas para bebés, além de roupas destinadas à equipa médica” (Jornal de João Pessoa 2006).

Como o Brasil é um país que apresenta uma nítida desigualdade social e económica que se reflecte em todos os sectores, inclusive os relacionados à saúde, se constata assim duas realidades distintas: hospitais em condições precárias de estruturas físicas, equipamentos e materiais; como também, há hospitais que possuem estruturas físicas, equipamentos e materiais adequados com as normas da OMS (Organização Mundial de Saúde).

Esta disparidade reflecte-se directamente nos requisitos de aquisição e cuidados relacionados à roupa hospitalar, principalmente, composição e uso do vestuário cirúrgico. Tanto é que, no primeiro exemplo descrito grande parte dos equipamentos são de tecidos de algodão, possuem o sector de lavandaria e reparação das peças dentro do próprio prédio do hospital, o controlo de qualidade do reprocessamento não é eficaz, pois acontece de reutilizarem peças desgastadas ao ponto de comprometer a segurança e facilitar as condições de infecções, descrita por Araújo (2007) e que é confirmada com os seguintes dados:

Roupas sujas, algumas manchadas de sangue, manipuladas sem separação total e pelos mesmos funcionários que cuidam das limpas, transporte inadequado e falta de infra-estrutura obrigatória. Esses são alguns dos problemas da lavandaria que cuida da higienização de aventais, toucas, máscaras e outros tipos de acessórios confeccionados em tecido usados nos 47 centros de saúde e em três pronto-socorros da rede pública de Campinas (Araújo, 2007).

Já a outra realidade descrita, tem condições de tratamento e seguem as normas e regras de biosegurança como, não ter lavandarias em sua estrutura física. Todo este serviço passa a ser realizado por empresas capacitadas e direccionadas, além de que, grande parte do vestuário que antes era em algodão, está a ser substituído, por materiais de uso único e/ou por tecidos com fibras sintéticas, como o poliéster; e estão a adoptar reforços de protecção nas batas cirúrgicas. Além da substituição das roupas de protecção dos centros cirúrgicos, estão também a oferecer formação aos profissionais sobre a importância e os cuidados com os materiais têxteis no sector da saúde.

Tais iniciativas vem sendo tomadas em instituições como o Fleury Hospital Dia, que em entrevista com a enfermeira chefe afirma que: “Aqui no Fleury Hospital Dia utilizamos vestuários descartáveis. Testamos várias opções existentes no mercado, sempre obedecendo aos critérios de registo no Ministério da Saúde, Anvisa, qualidade do material e custo. Os campos e as batas são de SMS, possuem barreira, são impermeáveis e os pijamas são de tecido” (Hospital Fleury Dia 2006, entrevista por e-mail).

As mudanças de atitudes relacionados aos cuidados com o vestuário cirúrgico, aos poucos está a reflectir no mercado as batas cirúrgicas, pois como anteriormente citado, alguns hospitais actualmente estão à procura de materiais do tipo uso único.

2.5.2.2 – Bata de uso único

Os produtos confeccionados no Brasil, em não tecidos, para uso em ambientes hospitalares, ainda possuem poucas condições de segurança. O tipo de não tecido identificado, como o mais usado, é um modelo de não tecido à base de polipropileno, produzido a partir do método Spunbond, com uma estrutura frágil e espessura leve, sem reforço, como demonstra a imagem (Figura 2.16).



Figura 2. 16 – Bata uso único mais comum no Brasil (BIOLINE 2008)

A mais nova tecnologia encontrada em modelos de não tecido, são materiais impermeáveis produzidos à base de polipropileno num sistema tri-laminado (Figura 2.17), SMS, em batas e campos cirúrgicos. O uso deste tipo de não tecido na confecção das batas deve-se à influência do mercado norte-americano.



Figura 2. 17 – Bata uso único em SMS do mercado brasileiro (BIOLINE 2008)

Apesar de serem encontrados estes materiais no mercado de batas no Brasil este, ainda está pouco desenvolvido e são reduzidos o número de empresas a trabalhar com este tipo de material, tanto na fase de produção do não tecido, como na confecção da bata. Mas, tem-se observado que as indústrias que estão a trabalhar com os não tecidos, confeccionam batas, tanto para o mercado interno, como para o externo, principalmente para os Estados Unidos da América.

Com o desenvolvimento deste mercado e o aumento gradual da utilização das batas de uso único em ambientes cirúrgicos, o governo brasileiro preocupou-se em desenvolver normas de tratamento deste tipo de resíduos e o que não foi diferente dos outros países, o encaminhamento ao sistema de incineração.

Como inúmeros outros produtos, as batas cirúrgicas de uso único receberam uma classificação e mediante essa, foi concebido um tratamento, como apresenta a citação a seguir.

“Resíduos do grupo A5: Devem sempre ser encaminhados a sistema de incineração, de acordo com o definido na RDC ANVISA nº 305/2002. Devem ser acondicionados conforme está descrito do “gerenciamento de resíduos de serviços de saúde”, em saco vermelho, que devem ser substituídos após cada procedimento e identificados conforme descrito no mesmo documento” (ANVISA, 2004).

2.5.2.3 – Modelação e confecção das batas

O pouco interesse pelo desenvolvimento das batas cirúrgicas, gera no mercado brasileiro produtos tradicionais, sem nenhuma preocupação com o design ou planeamento da criação deste vestuário. O que é mais comum no mercado brasileiro de batas, é encontrar produtos que geralmente são criados e desenvolvidos fora do país. Os estados Unidos da América e a Alemanha, são os países que influenciam mais o mercado de consumo de batas no Brasil.

Grande parte dos modelos brasileiros de batas, sejam reutilizáveis ou de uso único, apresentam modelo corte em “T”, caracterizada por uma estrutura de corte recto, manga e ombro na mesma altura. Corte recto também, ao longo do comprimento, ou seja, a circunferência do tórax apresenta a mesma amplitude que a bainha, no comprimento total da peça. O sistema de fecho da bata é nas costas através de um trespasse que inicia com ambas as laterais das costas e no decote há pontos amarrados com cordões. Este trespasse prolonga-se ao longo do comprimento da peça, contendo um outro nó na altura da cinta e que em alguns casos o cordão sobressalente é contornado ao redor da cinta e finalizado com mais um nó.

Em alguns modelos de batas é encontrada uma variação na modelação das costas da bata, apresentando uma abertura do centro, onde o sistema de fecho aplicado são nós com tiras de viés do mesmo tecido da peça, vindo de ambos os lados e distribuídos em diferentes pontos no decorrer do comprimento da bata até à altura das ancas, como está ilustrado na imagem (Figura 2.18). Os punhos das mangas, são geralmente de malha rib (1x1), em fibra de poliéster.



Figura 2. 18 – Modelo de Bata Reutilizável (MEDICAL UNIFORMES PROFISSIONAIS 2008)

Existem variações, no modelo de bata, corte em “T”, além da abertura nas costas, com fecho de trespasse com cordões. Há também uma abertura, na região frontal da bata, com trespasse, só que o sistema de fecho utilizado nesta região, é o sistema de molas, no qual são aplicados, três molas no topo do ombro esquerdo e uma na altura das ancas. O modelo utilizado para a aplicação dos punhos continua sendo as malhas em estrutura rib e o decote continua a repetir o modelo de gola clerical (Figura 2.19) .



Figura 2. 19 – Bata cirúrgica com dupla abertura (MEDICAL UNIFORMES PROFISSIONAIS 2008)

A modificação mais recente encontrada nos tipos de modelos utilizados para a confecção das batas reutilizáveis, foi a aplicação do modelo de cavas e mangas raglan com recorte na parte superior, do ombro ao punho e com recortes no sentido oblíquo nas laterais da região do tórax. A gola é do modelo clerical (arredondada) aplicada ao decote. O sistema de fecho da peça dá-se por cordões, sendo distribuídos em todo o comprimento das costas, iniciando da altura do decote até a região da cintura, duas internas e duas externas. No acabamento das mangas é aplicado um punho em malha de estrutura rib.

No actual mercado brasileiro de batas de uso único, o modelo encontrado é corte em “T”, sendo que este modelo apresenta alterações como no tamanho das mangas, tipos de punhos e sistema de fechos.

Existem batas de uso único, modelo corte em “T”, com mangas curtas. A abertura é localizada no centro da frente, com a utilização de botões para o sistema de fecho. O tipo de modelo de decote utilizado é o redondo, com acabamento em tira de viés do mesmo não tecido utilizado para a confecção da bata.

Também é possível encontrar, neste modelo a variação de mangas longas, no qual o ajuste da manga ao punho é dado pelo uso da costura do fio de elástico. A abertura deste modelo de bata, geralmente é efectuada com trespasse nas costas, e uso de cordões para o sistema de fecho e existem nós na altura do decote, na cinta e nas ancas.

Para além de todos os modelos já descritos, outro modelo tem uma diferença no punho, no qual este é confeccionado a partir da aplicação de um elástico de 2 centímetros de altura e recoberto com o mesmo não tecido utilizado para a confecção da bata representado na Figura 2.20.



Figura 2. 20 – Variação de modelo de bata cirúrgica, uso único (CIRÚRGICA PASSOS 2008)

2.6 – Conforto

O conforto é um “estado agradável de harmonia fisiológica, psicológica e física entre o ser humano e o ambiente” (Slater, 1986).

O conforto é então “a ausência de dor e de desconforto em estado neutro” (Slater, 1997).

O conforto total do vestuário inclui, para além dos componentes sensoriais e fisiológicos, aspectos relacionados com o estilo, o tamanho e facilidade de movimento que podem ser associados ao conforto ergonómico e o conforto psicológico, que dependem de múltiplos factores influenciadores, como a cultura, a religião, a moda, a cor e em que factor psicológico pode predominar sobre o funcional.

No caso específico da bata cirúrgica esta tem ter óptimas funções ao nível do conforto ao uso, que actualmente é um dos parâmetros mais importantes a nível de marketing e vendas deste produto.

Abreu em 2008 afirma que segundo diversos autores (Fourt *et al.* 1970; Ukponmwan, 1993; Slater,1999) o conforto está classificado em quatro grupos:

- Conforto psicológico;
- Conforto sensorial;
- Conforto ergonómico

- Conforto térmico ou termofisiológico;

2.6.1 - Conforto psicológico

Slater no ano 1997 definiu o conforto psico-estético, como sendo a percepção subjectiva da avaliação estética, com base na visão, toque, audição e olfacto e que contribuem para o bem-estar total do portador.

Este bem-estar, na sociedade mundial actual, está relacionado com a sensação do utilizador estar vestido de uma forma adequada e exprimindo a sua individualidade, de acordo com seu status económico, social e funcional, em relação aos seus colegas de trabalho, amigos e conhecidos (Abreu, 2004).

Por estes motivos a moda e os designers tem utilizado de inúmeros elementos que definem e expressem códigos e símbolos para comunicar significados que transmitam através das roupas como a sua individualidade e personalidade.

As formas de avaliar o conforto psicológico estão a cargo de gabinetes de marketing, que tentam atrair, orientar e satisfazer as necessidades dos clientes através da Moda, auxiliados por estudos de mercado e de consumo (Abreu, 2004).

2.6.2 - Conforto sensorial

O conforto sensorial está directamente relacionado com a sensação que os materiais do vestuário causam em contacto com o corpo. Broega (2008) explica que para se poder compreender como funciona a psicologia sensorial, há que perceber o funcionamento do sistema sensorial nas suas componentes principais, como a pele e o cérebro. Pois em contacto com a pele, os materiais causam estímulos que são captados pelas terminações nervosas existentes em sua superfície e são transferidas ao cérebro em forma de sensações.

Vários estudos (Kawabata *et al.*, 1982 e 1994) defendem que para uma avaliação em termos de toque, interessa conhecer o comportamento físico e mecânico do tecido solicitado a baixa tracção e deformação (e não ao nível das forças de rotura), à semelhança das solicitações reais a que o vestuário está sujeito no dia a dia ou quando tocamos com as mãos para apreciar o seu toque (Abreu, 2004).

2.6.3 - Conforto ergonómico

A International Ergonomics Association (IIDA) define a ergonomia (ou factores humanos) como a “disciplina científica que estuda as interações entre os seres humanos e outros elementos do sistema, e a profissão que aplica teorias, princípios, dados e métodos, a projectos que visem otimizar o bem-estar humano e o desempenho global de sistemas.” Partindo desta definição, verificamos que o vestuário é um produto que necessita de uma perfeita interação com o utente, principalmente se considerarmos que todos os seres humanos usam roupas e com elas ficam em contacto a maior parte do dia. Se tal interação não for otimizada e o vestuário não apresentar as características mínimas de conforto físico este pode, para além da incómoda sensação de desconforto, afectar o bem-estar e a saúde do indivíduo (Heinrich, 2008).

Recentemente os conceitos ergonómicos foram aplicados a inúmeros produtos, encontrando-se entre estes o vestuário e seus acessórios, surgindo assim o termo conforto ergonómico.

Assim, conforto ergonómico define-se como sendo “a optimização do vestuário e/ou acessório na interação com o Homem, visando de forma integrado a saúde, a segurança, o bem-estar e a eficácia deste em relação ao bem-estar do Homem”.

É necessário ter em consideração o ajuste do corpo (tamanho), a facilidade de movimento e a aplicação dos conhecimentos de anatomia, antropometria, biomecânica, fisiologia e psicologia. (Abreu, 2008).

Uma das áreas científicas fundamentais para a obtenção de vestuário ergonomicamente correcto, relacionado com o estudo do corpo humano é a antropometria. Para que o vestuário satisfaça o utente nas suas funções ergonómicas, este deve ser projectado e concebido de acordo com dimensões humanas específicas, a partir de uma abordagem das dimensões corporais reais dos indivíduos, sendo indispensável a correcta aplicação dos dados antropométricos. A definição de Lida (2005) da antropometria é que esta “trata das medidas físicas corporais, em termos de tamanho e proporções”, que são dados de base para a concepção ergonómica de produtos. Desta forma, podemos afirmar que para que um produto possa ser considerado ergonomicamente qualificado, este deve passar por uma adequação antropométrica (Heinrich, 2008).

Muitas entidades têm vindo a discutir e propor soluções para otimizar as questões relativas à padronização dos tamanhos do vestuário. Estudos antropométricos populacionais têm sido realizados em diversos países, em sua grande maioria, utilizando-se da tecnologia dos scanners corporais tridimensional.

Esta tecnologia foi desenvolvida pela primeira vez em finais da década de 1990, no âmbito de um estudo designado CAESAR – “Civilian American and European Surface Anthropometry Resource”, desenvolvido pela força aérea norte-americana, no âmbito da qual foi realizado um inquérito internacional ao tamanho do corpo e das formas de pessoas entre os 18 e 65 anos e distinguia entre as etnias branco, afro-americano e hispânico (Abreu, 2008).

Heinrich em 2008 apercebeu-se que os métodos tradicionais de modelação não consideram o corpo em movimento e por isso iniciou o estudo de observação e medição dos movimentos corporais.

Através de seus estudos tem vindo a confirmar que mesmo sem considerarmos a aplicação de força muscular, o simples movimento dos segmentos corporais (braços e pernas) ocasiona alterações dimensionais, o que resultam em diferentes medidas numéricas. Obrigatoriamente, isto deve ser contemplado pelo vestuário no seu momento de projecto e concepção, sobretudo se pretendemos um vestuário ergonómico (Heinrich, 2008).

2.6.4 – Conforto termofisiológico ou térmico

O conforto termofisiológico traduz um estado térmico e de humidade à superfície da pele confortável, que envolve a transferência de calor e de vapor de água através dos materiais têxteis ou do vestuário (Broega, 2008)

Como o presente estudo só envolve a componente térmica, vamos passar a designar este conforto, apenas como conforto térmico.

O conforto térmico é definido como “ o estado mental que exprime satisfação com o ambiente térmico”, segundo a ISO 7730 de 2005. Esta definição é fácil de aceitar, mas difícil de converter em parâmetros físicos mensuráveis.

O conforto térmico pode ser analisado sob dois aspectos distintos: do ponto de vista pessoal e ambiental.

O aspecto pessoal, é aquele onde uma determinada pessoa que se encontre em um determinado ambiente esteja em estado confortável com relação à sua sensação térmica. O aspecto ambiental, é aquele onde a combinação das variáveis físicas inerentes a esse ambiente, criem condições termo-ambientais para que um menor número de pessoas esteja insatisfeito com esse ambiente (Xavier, 1999).

Assim, os dois factores que influenciam o conforto termofisiológico são a existência de uma diferença de:

- humidade entre a pele e o meio ambiente, em que a perda de calor é realizada por evaporação do suor – propriedade de transferência de vapor de água e líquidos (fluxo de calor latente).
- temperatura entre a pele e o meio ambiente, em que a perda ou ganho é realizado por condução, convecção ou radiação – propriedades de transferência térmica (fluxo de calor aparente).

Gadi em 1999 refere que o conforto térmico humano é influenciado pelos seguintes parâmetros:

1. Taxa metabólica.
2. Humidade relativa.
3. Temperatura da pele.
4. Temperatura do ar.
5. Velocidade do ar
6. Vestuário

São estes seis factores que influenciam o conforto térmico e que geram a complexidade no estudo e medição de suas variáveis e condições. Foi por esta razão que surgiu a definição de neutralidade térmica, referenciando a condição mais física do balanço térmico. A grande maioria dos estudos efectuados sobre conforto térmico, principalmente os verificados em ambientes moderados, apresenta o conforto térmico e a neutralidade térmica, como sendo equivalente (Xavier, 1999).

A temperatura da pele para um estado neutro, a uma temperatura ambiente de 20 °C é de cerca 33 °C. Para esta temperatura ambiente, a temperatura da pele mantém a temperatura interna em cerca de 37°C. Considera-se geralmente a temperatura interna como sendo a temperatura dos órgãos vitais, incluindo o cérebro.

Devido a pele ser a interface entre a parte interna do corpo e o meio ambiente, e para se manter em condições de conforto térmico em mudanças de temperatura para quente ou frio utiliza-se o vestuário. Broega (2008) afirma que uma das funções fundamentais do vestuário é manter o corpo humano em ambiente térmico apropriado, de forma que este possa manter o seu balanço e conforto térmico. De tal forma, que o balanço térmico do corpo é conseguido no microclima da vizinhança da pele, o qual é preservado de forma a ser confortável.

O microclima criado pelo vestuário engloba a temperatura, a humidade e a velocidade do ar entre o corpo e o vestuário. O microclima considerado confortável para o utilizador é uma temperatura de 32 ± 1 °C, uma humidade relativa 50 ± 10 %, a velocidade do ar de 0.25 ± 0.15 m/s (Abreu 2004).

Os factores relevantes do conforto térmico do vestuário são:

- isolamento térmico;
- permeabilidade ao vapor de água e aos líquidos (transpiração)
- permeabilidade ao ar (ventilação suficiente).

Estas propriedades estão relacionadas com as características das fibras e dos tecidos. As propriedades do isolamento térmico, permeabilidade ao vapor de água e permeabilidade ao ar são determinadas pela estrutura dos tecidos, especialmente a espessura e a porosidade, enquanto que as propriedades de transferência de líquidos apresentam uma variação significativa com o tipo e mistura de fibras (Abreu, 2004).

Para manter o conforto térmico deve-se satisfazer duas condições. A primeira é a combinação entre a temperatura interna do corpo e a pele, que confere a sensação de neutralidade térmica. A segunda é a realização do equilíbrio térmico. Para o corpo humano o método de cálculo realizado é através da aplicação da primeira Lei da Termodinâmica – lei de conservação da energia – definida por:

$$E_A = E_p - E_D \quad (2.1)$$

A energia armazenada (E_A) é igual à diferença entre a energia produzida (E_p) e a energia dissipada (E_D). O primeiro critério para existir conforto é que não exista armazenamento de calor, nem perda de calor pelo corpo humano, isto é, $E_A = 0$ J (Abreu, 2004).

Segundo alguns estudiosos (Xavier, 1999 e Oliveira, 2006) defendem que para o conhecimento e avaliação do equilíbrio térmico é necessário, antes de mais, o conhecimento do isolamento térmico do vestuário.

O isolamento térmico do vestuário representa a resistência à transferência de calor entre a pele e a superfície do vestuário e é normalmente expresso numa unidade própria denominada *clo*. Inicialmente introduzida por Gagge *et al.* (1941), 1 *clo* equivale a 0,155 m² °C/W, e define o isolamento requerido por um conjunto de vestuário para manter em conforto térmico um indivíduo sentado e em repouso num compartimento com uma temperatura do ar de 21 °C, uma humidade relativa de 50% e uma velocidade do ar de 0,1 m/s. Assim, uma vez que a unidade *clo* se refere ao efeito do isolamento para a totalidade do corpo, não se trata de uma medida do isolamento térmico no sentido estrito do termo, traduzindo antes uma resistência média equivalente entre toda a superfície da pele e o ambiente exterior.

Oliveira em 2006 define, então a resistência à transferência de calor por radiação e convecção entre a pele, ou a superfície exterior do vestuário, e o ar ambiente é designada por resistência térmica da camada superficial de ar ou de película, I_a [m² °C/W].

Esta resistência térmica da camada superficial de ar é influenciada pela velocidade do ar, pela temperatura superficial do vestuário/pele, pela temperatura do ar e pela temperatura média radiante, sendo normalmente obtido por via experimental com recurso a manequins térmicos. Neste caso a expressão de cálculo é:

$$I_a = \frac{\bar{t}_{cl} - t_a}{H_{ci}} \quad (2.2)$$

onde \bar{t}_{cl} representa a temperatura média da superfície do corpo vestido [°C], t_a a temperatura ambiente [°C] e H_{ci} o fluxo de calor sensível [W/m²].

A ASHRAE, em 2001, adopta a letra *R* para a resistência térmica do vestuário expressa em m² °C/W e a letra *I* nos casos em que a unidade em uso é o *clo*.

Relativamente aos procedimentos de avaliação, a bibliografia actualmente existente apresenta vários métodos, em particular os especificados nas Normas ISO 9920 (1995), EN342 (2004), ISO 15831 (2004) e ASTM F 1291 (1999). Para além de indicarem a metodologia adoptada no cálculo do isolamento - *global*, *série* ou *paralelo* - estas publicações normativas definem vários parâmetros que quantificam o isolamento

térmico, nomeadamente o isolamento térmico total (I_t), isolamento básico ou intrínseco (I_{cl}) e isolamento térmico efectivo (I_{cle} e I_{clu}). Perante todos estes conceitos, a comparação entre valores de isolamento térmico requer a especificação prévia de qual a metodologia de cálculo e definição subjacentes. Adicionalmente, é necessário conhecer a postura de ensaio. Visando uma uniformização de procedimentos, a postura padrão é em pé, pelo que os dados disponíveis na literatura se referem normalmente a valores obtidos com os manequins naquela posição (Oliveira, 2006).

O isolamento térmico total, I_t [$m^2 \text{ }^\circ\text{C/W}$], é definido como a resistência térmica à transferência de calor sensível entre a pele e a atmosfera ambiente (incluindo a área de todo o vestuário) e a resistência superficial na superfície do corpo vestido em condições estática (ISO 9920, 2007).

$$I_t = \frac{\bar{t}_{sk} - t_a}{H_i} \quad (2.3)$$

Onde: \bar{t}_{sk} representa a temperatura média cutânea em $^\circ\text{C}$. Esta definição de isolamento térmico tem a desvantagem de incluir a resistência da camada superficial de ar que é fortemente influenciada pela velocidade do ar e pelo nível térmico, o que significa que o mesmo conjunto de vestuário pode apresentar valores de isolamento diferentes em ambientes térmicos distintos.

O isolamento térmico efectivo de um conjunto de vestuário, I_{cle} [$m^2 \text{ }^\circ\text{C/W}$], é definido como a diferença entre o isolamento térmico total I_t e a resistência térmica da camada superficial de ar I_a como representa a equação 2.4.

$$I_{cle} = I_t - I_a \quad (2.4)$$

No caso de peças individuais, a equação proposta é idêntica e difere apenas na nomenclatura utilizada:

$$I_{clu} = I_t - I_a \quad (2.5)$$

O isolamento térmico básico ou intrínseco I_{cl} [$m^2 \text{ }^\circ\text{C/W}$], é definido como a resistência térmica à transferência de calor sensível entre a superfície da pele e a superfície exterior do vestuário, incluindo o factor de área do vestuário (f_{cl}). Este conceito fornece a informação necessária para caracterizar termicamente o vestuário. Para obter-se os valores referentes a este factor utilizou-se a equação, como

referenciada na Norma ISO 9920 (2007), para estudos e avaliação do conjunto do vestuário e com a apresentação dos resultados expressos em ($m^2 \times K \times W^{-1}$) (ISO 9920, 2007) .

$$f_{cl} = 1.0 + 1.81 \times I_{cl} \quad (2.6)$$

Os valores do I_{cl} apresentados neste estudo, são referentes aos dados mostrados na Norma ISO 9920 (2007), onde se mediu a massa por unidade de superfície de cada bata e comparadas com os tipos de vestuário apresentados. Nesta Norma obteve-se o valor do I_{cl} referente a cada modelo de bata. Para além da bata, também se calcula o valor do vestuário individual que se utiliza por baixo da bata e do reforço da bata reutilizável. Assim, obteve-se os valores referentes a todo o conjunto.

2.6.4.1- Métodos de cálculo do isolamento térmico

Actualmente para se obter o valor do isolamento térmico do vestuário, utiliza-se três métodos de cálculo: global, série e paralelo.

1. Global: para adquirir o isolamento através do método global aplica-se a equação (2.7), em que se utiliza todas as partes do corpo do manequim. Representa a metodologia de cálculo que melhor se enquadra na definição de isolamento proposto pela ISO 9920 (2007).

$$I_t = \frac{\sum_i f_i (t_{si} - t_o)}{\sum_i (f_i \times H_i)} \quad (2.7)$$

Onde:

t_{si} – temperatura da pele da secção i

t_a – temperatura ambiente

$ai = fi$ – área na secção i

Hi – perda de calor por secção i

A – área total do manequim

2. Série: é baseado em que o valor do isolamento térmico é referente ao somatório do isolamento de cada uma das partes do manequim. Este é o método menos indicado devido ser apontado como gerar resultados irreais. (ISO 9920, 2007).

$$I_t = \sum a_i \times \frac{t_{si} - t_a}{H_i} \quad (2.8)$$

3. Paralelo: no método paralelo há dois tipos de equações, nos quais o valor do isolamento térmico depende do modo de regulação do manequim. Se o manequim estiver no modo regulação para o fluxo de calor, utiliza-se a mesma equação (2.8) para o método global, na forma simplificada (ISO 9920, 2007). Se o manequim estiver no modo de regulação para a forma temperatura da pele constante, aplica-se a fórmula recomendada pela norma ISO 9920 (Oliveira, 2006).

$$\frac{1}{I_t} = \sum a_i \times \left(\frac{H_i}{\bar{t}_{sk} - t_a} \right) \quad (2.9)$$

Onde, f_i é o factor de área da secção i , determinado pela razão entre área da parte i e a área superficial do corpo nu (A_{DuBois}), obtido por:

$$f_i = \frac{A_i}{A_{DuBois}} \quad (2.10)$$

Sendo que f_i pode ser representado como a_i

A aplicação dos três métodos de cálculo, também utiliza-se para obtenção dos valores de resistência térmica da camada superficial do ar, I_a [$m^2 \text{ }^\circ\text{C/W}$]. Tal metodologia aplicou-se com base nas instruções descritas na norma ISO 15831, ao apresentar a variação de métodos de cálculo global, série e paralelo para os valores da resistência térmica da camada de ar, como está ilustrado pelas equações (2.11), (2.12) e (2.13).

1. Global – média de isolamento térmico total da superfície

$$I_a = \frac{\sum_i f_i (t_{si} - t_a)}{\sum_i (f_i \times H_{ci})} \quad (2.11)$$

2. Série – isolamento térmico ponderado da superfície.

$$I_a = \sum_i f_i \left[\frac{(t_{si} - t_a) \times a_i}{H_{ci}} \right] \quad (2.12)$$

3. Paralelo – média de isolamento térmico da superfície

$$I_a = \frac{\left[\left(\sum_i f_i \times t_{si} \right) - t_a \right] \times A}{\sum_i H_{ci}} \quad (2.13)$$

Onde:

t_{si} – temperatura cutânea do manequim, 33°C

t_a – temperatura ambiente.

a_i – área na secção i

H_{ci} – perda de calor por secção i

A – área total do manequim

2.6.5 – Método de medição do conforto

Muitos testes estão disponíveis para determinar as propriedades térmicas específicas do vestuário. Por exemplo, foi criada a Norma ISO 1192, (1993), para a determinação dos valores de isolamento térmico, baseado no “Sweating Model” para estruturas bi-dimensionais. Os laboratórios que se especializaram na ciência do conforto, desenvolveram métodos integrados para avaliar o conforto do vestuário, criando “o triângulo de avaliação do vestuário”, como um método para desenvolver e avaliar o vestuário (Broega, 2008).

A Norma ISO 1192 apresenta cinco níveis da avaliação do vestuário. A metodologia de avaliação instrumental inclui no nível 1, a análise físico-mecânica dos materiais, o nível 2, a análise biofísica de conjuntos de peças de vestuário (usando manequins) e modelos de previsão. Os níveis 3, 4 e 5 envolvem indivíduos humanos e testes controlados em câmara climática, experiências subjectivas controladas e monitorizadas e avaliações subjectivas em condições reais. Porque os custos dos testes aumentam com o nível crescente da pirâmide, é importante usar a informação de níveis mais baixos, no planeamento dos testes, de um nível mais elevado (Broega 2008, p.85).

O nível 1 envolve testes da resistência ao isolamento térmico (utiliza a resistência térmica R_{ct}) e da resistência ao vapor de água (R_{et}) de camadas de tecido, para ambas as condições estacionário e transitório. O índice i_{mt} compara a relação entre a resistência térmica e a resistência ao vapor de água de um tecido, com os mesmos parâmetros, relativamente a uma camada de ar da mesma espessura do tecido, isto é:

$$i_{mt} = \frac{\frac{\text{resistência térmica do tecido}}{\text{resistência térmica do ar}}}{\frac{\text{resistência ao vapor de água do tecido}}{\text{resistência ao vapor de água do ar}}} \quad (2.14)$$

O vestuário é uma barreira perfeita ao vapor de água quando, $i_{mt} = 0$ (impermeável); e quando $i_{mt} = 1$ corresponde a um homem vestido e 100% suado-molhado (Broega, 2008).

O nível 2 envolve a investigação do conjunto do vestuário (roupa interior, vestuário exterior, camadas de ar, entre outros) usando o manequim térmico. São determinados três valores térmicos de resistência:

1. com o manequim parado de pé,
2. com o manequim a mover-se com uma determinada velocidade, mas com o vestuário selado com fita adesiva,
3. com o manequim a mover-se e o vestuário aberto.

A partir destes valores, podem ser calculadas a resistência térmica o nível de ventilação do vestuário (Broega, 2008).

Os níveis 3, 4 e 5 envolvem testes controlados em câmaras climáticas. Nas experiências em câmara climáticas, os indivíduos executam programas pré-definidos de trabalho físico, (andar ou pedalar), sob

condições climáticas fixas. Nestas câmaras são medidas: as temperaturas rectal e da pele, a taxa de batimento cardíaco, a produção do suor, a taxa metabólica, a temperatura e a humidade, (na vizinhança da pele dos indivíduos), bem como, recolhidas as avaliações sensoriais de conforto dos indivíduos. As respostas fisiológicas do corpo e as medidas físicas dos materiais, permitem a criação de um modelo que poderá ser usada na previsão sensorial dos indivíduos e nas condições de conforto (Broega, 2006).

As avaliações levadas a cabo com pessoas são complexas e apresentam uma qualidade e repetibilidade de resultados menor. Além disso, o comportamento térmico do vestuário numa pessoa activa é um fenómeno não totalmente compreendido, difícil de quantificar e muito do que se conhece é empírico ou resultado de investigações com carácter teórico (Oliveira, 2006).

Actualmente, ainda é um desafio, ligar respostas de estudos subjectivos humanos com medições objectivas em estados transitório e estacionário num modelo dinâmico, verdadeiramente detalhado do vestuário (associado às variáveis termofisiológicas humanas e do ambiente) (Broega, 2008).

Por essa imprecisão nos resultados e nas análises destes estudos é que o manequim térmico tem vindo a ser um recurso mais fiável na medição do conforto térmico do vestuário e é o equipamento mais utilizado para a avaliação das características térmicas do vestuário (Oliveira, 2006).

2.6.5.1 – Manequim térmico

Oliveira, em 2006, afirma que os manequins térmicos apresentam uma série de vantagens de utilização prática que tem contribuído para um aumento significativo da sua adopção em trabalhos de investigação e motivado a atenção crescente de várias equipas de investigadores (Holmér, Parsos entre outros) que continuam a apostar no seu desenvolvimento e aperfeiçoamento. Desde os primeiros exemplares destes equipamentos que se assiste a formas de concepção muito diversificadas.

Os manequins térmicos, inicialmente, eram feitos de metal ou plástico, construídos de forma a simular o corpo de um humano adulto, e constituído por uma cabeça, tórax, abdómen, costas, nádegas, braços, mãos (de preferência com os dedos separados para permitir o uso de luvas), pernas e pés. Estes manequins têm sido usados para medir o isolamento do vestuário e para avaliar o ambiente térmico (Pamuk, 2007).

A primeira iniciativa em realizar estudos do isolamento térmico através de métodos de simulação da condução de calor, segundo Endrusick (2003) foi durante a década de 1930, num modelo unidimensional, usado para medir a resistência térmica das estruturas têxteis simples e/ou de múltiplas camadas. Mas foi Harwood Belding, em 1941, na investigação de vestuário militar, durante a Segunda Guerra Mundial, que desenvolveu o primeiro manequim térmico, inspirado em um manequim de vitrina de loja que e construiu um “dummy”, sem cabeça e sem a parte inferior do braço, com a anatomia de um funil e com a utilização de diferentes metais. O manequim teve um simples aquecedor e ventilador interno para distribuir o calor (Endrusick, 2003).

Winslow e Herrington, em 1949, desenvolveram um manequim e estudos relacionados com o isolamento térmico do manequim e do vestuário e que este método utilizado tornou-se um modelo para estudos seguintes (Tanabe, 1994).

No ano de 1965, Kerlake e Clifford desenvolveram o primeiro modelo de manequim térmico sentado. Na década a seguir, em 1970, as pesquisas com o manequim geraram desenvolvimentos acerca de equações que descrevessem de forma fiável as condições termofisiológicas do corpo humano durante os ensaios, o que gerou a necessidades de reajustes no manequim. Assim surgiram novos modelos. Madsen (1976) desenvolveu um manequim térmico do sexo masculino que além da posição em pé, podia sentar-se e até mesmo mover-se (Tanabe, 1994)

Mihira et al. (1977) desenvolveram um manequim térmico não apenas para vestuário, mas também para a avaliação de ambientes térmicos. Olesen et al. (1979) e Fanger *et al.* entre os anos 1980 e 1986, também tentaram utilizar o manequim térmico para as avaliações de ambientes térmicos.

Em 1984, USARIEM (U.S. Army Research Institute of Environmental Medicine) começou a usar um novo manequim térmico articulado, empregando 19 zonas de aquecimento separadas, com a capacidade de simular os movimentos corporais envolvidos no andar e correr. O manequim encontrava-se em uma câmara climática com controlo da velocidade do ar (Endrusick 2003).

Tanabe *et al.* (1989) propuseram avaliar ambientes térmicos com um manequim térmico de alumínio (Tanabe, 1994).

Em 1989, pesquisas realizadas por Wyon et al. propôs e demonstrou a utilidade do manequim na avaliação das condições dos ambientes térmicos em automóveis. Bánhidi et al. (1991) utilizaram o

manequim de “Wyon” para a avaliação dos espaços aquecidos, controlado para mantendo a temperatura cutânea constante.

Nos Estados Unidos, os estudos com manequins térmicos tem evoluído bastante, principalmente no desenvolvimento de investigações na área militar, gerando resultados directos da necessidade de proporcionar uma melhor protecção individual do vestuário e equipamentos, com operações em uma vasta variedade de zonas ambientais. Os dados do manequim térmico têm sido fundamentais para melhorar, tanto o conforto e o desempenho funcional de uma infinidade de conjuntos de vestuário e equipamentos militares, bem como proporcionar contributos tácticos para o desenvolvimento do desempenho humano em modelos pré-definidos de vestuário (Endrusick, 2003).

Oliveira (2006) afirma que para a avaliação de ambientes térmicos, os manequins térmicos são instrumentos de grande utilidade, revelando-se como o único equipamento capaz de avaliar os efeitos conjugados da temperatura local do ar, das trocas radioactivas com as superfícies e corpos envolventes, da velocidade do ar e de possíveis ganhos solares, tanto em espaços confinados e com heterogeneidades significativas, como em espaços amplos.

Oliveira (2006) descreve o sistema de aquecimento dos manequins térmicos mais usuais classificando-os em três grupos consoante a localização do elemento de aquecimento:

- Superfície exterior do manequim (SE);
- Superfície interior do manequim (SI);
- Espaço Interior do manequim (EI).

Oliveira (2006) explica que em relação ao sistema de controlo, os manequins térmicos agrupam-se em três modos de funcionamento:

- Fluxo de calor constante (FC);
- Temperatura da superfície constante (TC);
- Equação do conforto (EC).

Oliveira (2006) explica que no sistema FC, a cada secção do manequim pode corresponder um valor do fluxo de calor determinado, ou o mesmo valor pode ser usado para todas as secções do manequim. O valor da temperatura da superfície cutânea depende assim das condições ambientais e do vestuário.

Porém as temperaturas das diferentes secções do manequim podem ser bastantes diferentes das apresentadas pelo ser humano nas mesmas condições de exposição e, ambientes não uniformes, este método pode resultar em grandes diferenças de temperatura, com o conseqüente fluxo de calor entre secções.

No sistema TC pretende-se que a superfície exterior do manequim seja mantida a uma temperatura semelhante à que se verifica nos seres humanos. Tal como no sistema de fluxo de calor constante, a mesma temperatura pode ser usada para todas as secções do manequim ou, a cada parte, pode corresponder um valor diferente, embora constante. O método tem a desvantagem de ser um pouco instável devido ao processo de regulação, verificando-se ainda que em ambientes não uniformes o fluxo de calor perdido entre as diferentes partes do corpo pode ser muito diferente.

O sistema EC implica maiores tempos de resposta em condições transitórias e, devido ao facto de as diferentes secções do manequim apresentarem temperaturas distintas, poderá verificar-se algum fluxo de calor entre secções. No entanto, este modo de controlo permite uma melhor simulação da resposta térmica do corpo humano, ajustando a temperatura da pele de cada parte do corpo em função das condições ambientes do vestuário (Oliveira, 2006).

CAPÍTULO 3 – DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO EXPERIMENTAL

O desenvolvimento do trabalho experimental deste estudo parte do princípio que, para otimizar o conforto térmico do vestuário cirúrgico, é recomendável aplicar dois métodos de avaliação, o subjectivo e o objectivo.

A sequência do estudo experimental iniciou-se com o estudo subjectivo que se realizou para fornecer dados complementares para a concepção da bata ideal. Através da realização de um inquérito ocorreu a recolha dos pareceres expressos pelos utilizadores deste tipo de vestuário, submetidas a condições térmicas reais em seu local de trabalho (ISO 10551, 1995).

O estudo objectivo recorreu à utilização de um manequim térmico, por ser a ferramenta mais comum utilizada para medir o isolamento térmico de uma peça ou de um conjunto de vestuário (ISO 9920, 2007).

3.1 – Caracterização das batas em estudo

As batas cirúrgicas avaliadas neste estudo são confeccionadas a partir de:

- não tecido (dois modelos) B1 e B2
- tecido reutilizável (um modelo) B3

3.1.1 – Batas de uso único

Os tipos de batas de uso único (Figura 3.1 e 3.2) dividem-se em simples (sem reforço) e reforçada. O não tecido utilizado para a confecção destas batas é um tri-laminado, “SMS” (spunbond/meltblown/spunbond) de poliéster e polietileno.

Seus materiais de composição e confecção conferem características e propriedades, tais como, resistência à penetração microbiana de acordo com as normas EN ISO 22612 e prEN ISO22610. Quanto à característica de estar livre de partículas suspensas e de micróbios, o chamado “linting”, seguem as normas EN1174-2 e ISO9073-10. As condições de resistência à penetração de líquidos baseiam-se na EN

20811. As características físicas do não tecido, como a resistência à tracção e ao rebentamento seguem as normas EN 29073-3 e EN ISO 13938-1 (FAPOMED 2008).

O não tecido utilizado nas batas designadas como batas B1 e B2 segue todos os procedimentos técnicos definidos pela norma EN 13795, que descreve os requisitos aplicados às batas cirúrgicas, campos cirúrgicos e fatos para ambientes médicos controlados, a fim de garantir que o material atende aos requisitos de desempenho.



Figura 3. 1 – Descrição da bata de uso único simples (B1)



Figura 3. 2 – Descrição da bata de uso único reforçada (B2)

As batas de uso único apresentam o desenho do modelo em corte em “T”, modelação caracterizada e definida por uma estrutura recta, manga e ombro na mesma altura.

Corte recto ao longo do comprimento, ou seja, a circunferência do tórax apresenta a mesma amplitude que a bainha, no comprimento total da peça.

No sistema de montagem, é utilizada a técnica de ultrasons, principalmente para unir mangas e cavas. O uso de costuras convencionais, é utilizado apenas para a aplicação dos punhos às mangas, com o uso da máquina de corta-e-cose com pontos de segurança e, na região do decote, redondo, utilizando a costura de recobrimento com a utilização de uma tira tipo viés do mesmo material da bata.

Para o sistema de fecho da bata foram utilizados dois sistemas: o uso do velcro na região do pescoço na zona das costas (Figura 3.3) e o método de nós na região da cintura, com o uso de cordões confeccionados com o mesmo material da bata, aplicados à peça com costura circular.



Figura 3. 3 – Descrição do sistema de fecho das batas de uso único B1 e B2

Os punhos (Figura 3.1 e Figura 3.2) são confeccionados em malha rib com 6 cm de altura e com fio de poliéster, de forma que não ocorra a libertação de micro-partículas. A construção da malha foi desenvolvida de maneira a não causar desconforto pela compressão do punho.

A diferença entre os dois modelos de batas de uso único utilizadas neste estudo é que, o modelo simples não contém reforço e o outro contém este, nas mangas e na região frontal da bata (Figura 3.2), sendo esta bata utilizada em cirurgias consideradas contaminadas.

O reforço das mangas é um não tecido tri-laminado semelhante ao resto do não tecido, mas somente, com uma massa por unidade de superfície superior à do não tecido utilizado no corpo da bata.

O reforço frontal é aplicado no interior da bata, desde a altura do peito até acima do joelho, confeccionado com um reforço, em corte rectangular de 46 x 70 cm. Este reforço é fixado à bata através de termofusão, em cinco pontos isolados, dos quais três estão localizados na parte superior do reforço, distribuídos entre extremidades e centro, e os demais nos lados das ancas (Figura3.2).

3.1.2 – Bata reutilizável

A bata reutilizável é a bata utilizada no hospital onde se realizou o inquérito. É confeccionada a partir de um tecido, em tafetá, 100% Poliéster. O modelo da bata em questão apresenta-se com mangas raglan (Figura 3.4), com recorte superior, do ombro ao punho, pala na parte das costas e gola anatômica (arredondada) aplicada ao decote. Acabamento das mangas com punho em malha rib de 6 cm de altura.



As costuras utilizadas são caracterizadas por uma dobra dupla e pesponto duplo nas cavas, mangas, recortes laterais e aberturas nas costas, além da bainha ter também dobra dupla e pesponto simples.

O sistema de fecho deste modelo de bata (Figura 3.5) dá-se nas costas através de um trespasse que inicia em ambas as laterais, na altura do decote e da cintura, sendo nestes pontos, amarrados por cordões de algodão com um comprimento de, 29 cm, sendo quatro na gola e quatro na região da altura da cinta, duas internas e duas externas, pois o trespasse prolonga-se ao longo do comprimento da peça. O reforço da bata reutilizável em plástico (Figura 3.6) é utilizado no vestuário cirúrgico somente para a realização de cirurgias consideradas contaminadas.

3.1.3 – Pijama

É de salientar que o vestuário cirúrgico utilizado nas avaliações tanto na avaliação subjectiva como objectiva, era composto, além da bata e reforço, também por um pijama (Figura 3.7), vestuário formado por uma calça e uma camisola de mangas curtas, confeccionadas a partir do mesmo não tecido, utilizado para as batas. O sistema de fecho da calça dá-se por um nó com cordão do mesmo tecido do corpo da calça.



Figura 3. 7 – Pijama

3.2 – Avaliação subjectiva das batas

A principal razão deste estudo foi verificar o comportamento das batas em seu ambiente de utilização e obter informações directamente dos seus utilizadores. Portanto, para adquirir as informações desejadas, no período de seis meses, a recolha dos dados foi realizada através da aplicação de um inquérito (ANEXO 2), tendo as questões sido seleccionadas de acordo com os critérios e termos técnicos que levassem à obtenção de respostas sobre o conforto e segurança do vestuário cirúrgico utilizado e o seu desempenho durante as actividades em bloco operatório.

Anterior à aplicação do inquérito cada cirurgião a participar da investigação foi convidado a assinar um termo de compromisso no qual se firma a sua participação em todo o processo de investigação (ANEXO 3).

3.2.1 – Caracterização da pesquisa e dos inquiridos

3.2.1.1 – Local de realização da avaliação subjectiva

O local escolhido para a realização dos ensaios foi o bloco cirúrgico pertencente ao Hospital Monte Klinikum, hospital do sistema particular, na cidade de Fortaleza, capital do Estado do Ceará, região Nordeste do Brasil.

Este Hospital, apesar de estar localizado numa zona pobre do país, é um dos mais bem equipados tecnologicamente e tem tido a preocupação com o seu vestuário cirúrgico ao nível de confecção e cuidados de lavagem e esterilização.

No ano de 2007 recebeu o prémio de infecção zero, devido aos cuidados com a higiene, limpeza e esterilização dos equipamentos e ambientes, principalmente no bloco operatório e nas unidades de cuidados intensivos, “UCI”.

Os cuidados também se estendem à manutenção de um ambiente livre de bactérias, pois, a cada hora, o ar de todo o hospital, é purificado através do uso de um filtro bacteriológico, seguindo as normas brasileiras referentes aos cuidados e controlo do ar em hospitais, conforme definido na Orientação Técnica da ANVISA “Agência Nacional de Vigilância Sanitária”, Resolução RE nº 9, de 16 de Janeiro de 2003.

3.2.1.2 – Ambiente do bloco cirúrgico

No hospital Monte Klinikum o ar do bloco operatório segue os valores recomendados pela ANVISA representados na Figura 3.8. A temperatura do ar é controlada por um computador central, que mantém a temperatura entre 20 a 22°C, a humidade relativa entre 50% a 52% e a velocidade do ar, sempre menor que 0,22 m/s.

A norma técnica brasileira ABNT NBR 7256 refere-se ao tratamento de ar em estabelecimentos assistenciais de saúde, sendo que, para a avaliação dos parâmetros físicos em ambientes climatizados, utiliza indicadores de “Qualidade do Ar Ambiental Interior”. Recomenda-se a Norma Técnica NT001,

relacionada no Apêndice II (ANVISA, 2003). A Figura 3.8 mostra as variáveis e os valores recomendados pela ANVISA.

Variáveis	Valores recomendáveis
Temperatura	21°C a 24°C
Humidade relativa	40% a 60%
Velocidade do ar (movimentação ao nível de 1,5 m do piso)	<0,25 m/s

Figura 3. 8 – Valores recomendáveis, pela lei brasileira, referente às variáveis físicas do ar, em ambientes de saúde (ANVISA, 2003)

3.2.1.3 – Caracterização dos médicos

O universo dos indivíduos que participaram da amostra foi de onze médicos, com faixa etária entre os 35 e 65 anos. Destes, uma é mulher e dez são homens. As especialidades médicas das equipas que contribuíram para esta pesquisa estão divididas da seguinte forma: 3 cirurgiões gastrointestinais, 3 cirurgiões plásticos, 2 cirurgiões urologistas e 3 cirurgiões ortopédicos.

Todos os médicos que participaram no estudo têm mais de dez anos de experiência em centro cirúrgico, admitindo assim um certo profissionalismo em relação ao ambiente de trabalho. Todos têm experiências em realizar cirurgias em bloco operatório de hospitais europeus e norte americanos. Entre estes, um é de origem francesa e que está constantemente a realizar cirurgias plásticas tanto no Brasil, como em França, o que significa que conhece os tipos de vestuário cirúrgico de uso único.

Devido a esta variedade de experiências em diferentes países, ou seja, diferentes culturas de gestão hospitalar, os médicos adquiriram experiência e utilizaram inúmeros vestuários cirúrgicos, dando a estes profissionais condições suficientes e capacidade de avaliar, de forma coerente, as batas em estudo. Se compararmos a realidade destes médicos, com a experiência dos outros médicos brasileiros, que utilizam na maioria das vezes batas de algodão/batas tipo reutilizável, notar-se-á que há uma enorme disparidade de conceitos relacionados ao uso das batas reutilizáveis e de uso único.

É de realçar que os médicos participantes desta pesquisa têm, a respeito do vestuário cirúrgico, nenhum preconceito o que permite que possam ter mais noção para avaliar o desempenho das batas.

3.2.1.4 – Plano de experiências

O plano de experiências foi concebido de modo a que cada médico utiliza cada modelo de bata três vezes. A combinação aconteceu de forma em que os modelos das batas eram intercalados. Primeiro aplicou-se a bata do hospital, em seguida a bata de uso único simples e por último a bata de uso único reforçada como demonstra o plano de experiências desta pesquisa (Figura 3.9).

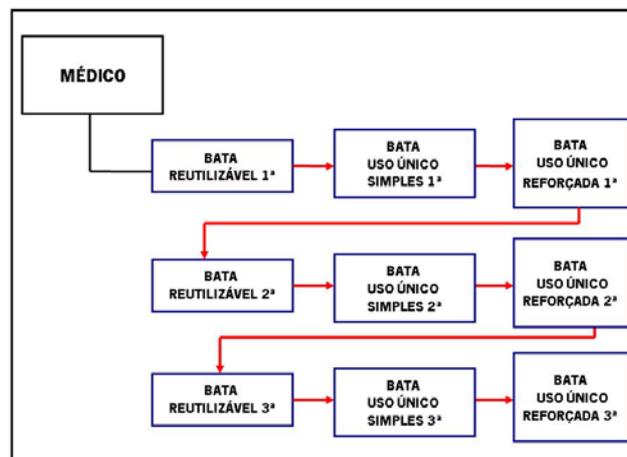


Figura 3. 9 – Demonstração da sequência de aplicação dos testes (plano de experiências)

O modelo da bata reutilizável já é utilizado há alguns anos pelos médicos cirurgiões deste hospital. Para além da bata utilizada é usado como reforço e para protecção, um avental sob a bata. Este avental é constituído por um plástico de poliéster, sem mangas e comprimento até a altura das ancas (Figura 3.6). Entretanto, não é em todas as cirurgias que utilizam este reforço plástico, somente quando consideram necessário, como é o caso de cirurgias molhadas.

Tal dinâmica aplicou-se com a finalidade de que, com a repetição do uso, os utentes sentissem a diferença entre as batas utilizadas. Além de que, seguidamente a cada vez que utilizaram uma das batas o questionário era imediatamente respondido, gerando uma base de dados.

3.2.1.5 – Tipos de cirurgias

Os tipos de cirurgia em que as batas foram utilizadas, variaram entre cirurgias plásticas, ortopédicas, urológicas e gastrointestinais. É importante dar atenção a este factor, porque, para cada cirurgia, há uma

variação do nível de “stress” e de aquisição de infecção pelo qual o médico está submetido, como também, mudam os índices de risco do paciente, em adquirir infecções pós-operatórias ou até morrer. Os critérios de avaliação do vestuário cirúrgico variam, então, para cada tipo de cirurgia.

Para além da classificação quanto ao índice de contaminação para cada tipo de cirurgia, este estudo apresenta também uma classificação quanto à exposição a líquidos durante a realização da cirurgia, definindo-as como seca, processo que não utiliza líquidos para a realização da cirurgia; molhada, quando além do sangue do próprio paciente, ainda é necessária a introdução de soro, álcool entre outros e, por último, muito molhada, quando é necessária a introdução de lavagens com água destilada, soros e álcool, para a realização da cirurgia ou quando a incisão é em regiões onde há libertação de sangue ou fluidos do paciente.

A – Cirurgia plástica

A Figura 3.10 apresenta os tipos de cirurgia plástica nos quais foi realizada a pesquisa.

CIRURGIA	DURAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO QUANTO À EXPOSIÇÃO A LÍQUIDOS
Implante de prótese de mama	1h 30min.	Limpa e seca
Lipoaspiração	2h	Limpa e seca
Correcção de prótese palpebral	2h	Limpa e seca
Abdominoplastia	3h	Molhada
Ritidoplastia	3h	Limpa e seca
Plástica de mama	3h	Molhada

Figura 3. 10 – Tipos de cirurgias plásticas

A Figura 3.11 mostra procedimento de uma cirurgia plástica.



Figura 3. 11 – Cirurgia plástica (Chris Sattlberger/Corbis)

Os procedimentos invasivos de uma cirurgia plástica apresentam baixos índices de risco para o paciente, conseqüentemente, causará baixos níveis de stress ao cirurgião.

Capítulo 3

Neste estudo, a equipa que participou na pesquisa avaliaram o procedimento como leve, o que significa que os médicos pouco se movimentam e quase não utilizam força mecânica durante a cirurgia.

A maioria das cirurgias realizadas envolveram implante mamário e cirurgias de rejuvenescimento facial. Estes tipos de procedimentos são considerados como procedimentos a seco e limpo, pois não há utilização e contacto com água ou algum outro líquido, além de que os riscos de contaminação dos profissionais são baixos.

B – Cirurgias Urológicas

A Figura 3.12 apresenta os tipos de cirurgias urológicas realizadas durante a pesquisa.

CIRURGIA	DURAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO QUANTO À EXPOSIÇÃO A LÍQUIDOS
Ureterolitotripsia	1h	Muito molhada
Tratamento cirúrgico de varicocele	1h	Molhada
Postectomia	1h	Molhada
Protatectomia	3h	Molhada

Figura 3. 12 – Tipos de cirurgias urológicas

A Figura 3.13 apresenta uma cirurgia urológica.



Figura 3. 13 – Cirurgia Urológica (Dr. Fernando Gómez Sancha)

A cirurgia urológica envolve procedimentos realizados nos rins, ureteres, bexiga, uretra e órgãos genitais masculinos.

O trato urinário é um dos sítios mais comuns da infecção hospitalar (IH), representando cerca de 40% de sua totalidade. A sua ocorrência resulta em repercussão económica, potenciais complicações, sequelas e danos irreversíveis.

Os procedimentos cirúrgicos urológicos são intervenções que apresentam muitos riscos de contaminação para os profissionais, geralmente denominadas como cirurgias potencialmente contaminadas, pois são áreas de incisões com líquidos como urinas, fezes e pús. Nestes casos os profissionais devem estar bem protegidos.

É importante observar que neste tipo de procedimento cirúrgico, o médico está a passar por altos níveis de tensão e stress, devido à atenção que deve ter tanto com os cuidados dos procedimentos cirúrgicos, como também em movimentos de precaução e cuidados para não se contaminar.

C – Cirurgias Ortopédicas

A Figura 3.14 apresenta os tipos de cirurgia ortopédica.

CIRURGIA	DURAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO QUANTO A EXPOSIÇÃO A LÍQUIDOS
Fratura de falange	1h	Seca, limpa
Síndrome de canal carpeano	1h	Seca, limpa
Fratura de mão	2h	Seca, limpa
Artroscopia de joelho	3h	Molhada
Fratura de femur	3h	Pouco húmida
Fratura de femur	3h 40min.	Muito molhada

Figura 3. 14 – Tipos de cirurgias ortopédicas

As Figuras 3.15 e 3.16 mostram momentos de procedimento cirúrgico em ortopedia.



Figura 3. 15 – Cirurgia na clavícula (Dung Vo Trung/Corbis)



Figura 3. 16 – Cirurgia no joelho (Edson Passos)

As cirurgias ortopédicas são realizadas geralmente com períodos de duração superior a três horas, em que o cirurgião utiliza de muita força, principalmente nos casos de realinhamento de ossos e articulações e nos processos de instalações de pinos e fios metálicos. Nestes procedimentos, tanto movimentam partes do corpo do paciente, como manipulam ferramentas pesadas.

Capítulo 3

As cirurgias ósseas necessitam de instrumentos especiais, sendo indispensáveis brocas (para a perfuração de cavidades), osteótomos (para o corte de porções ósseas inutilizadas), serras (para o corte de osso cortical), cisalhas (para dar forma aos ossos), goivas (para a remoção de tecido ósseo) e lâminas, parafusos e chaves de fenda (para a fixação de ossos).

Outro factor importante é que, geralmente, durante os procedimentos cirúrgicos ortopédicos, é necessário o auxílio de água, o que pode causar um certo nível de desconforto ao cirurgião, se o vestuário não for suficientemente impermeável à penetração a líquidos. O que pode observar-se é que, neste tipo de procedimento, o índice de risco de contaminações é baixo, por não actuar em regiões infecto-contagiosas. Conclui-se que o stress é mais físico (por utilizar movimentos com o uso de força e o factor tempo) do que psicológico (riscos biológicos como contrair vírus e/ou bactérias).

D – Cirurgias Gastrointestinais

A Figura 3.17 apresenta os tipos de cirurgia gastrointestinal.

CIRURGIA	DURAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO QUANTO A EXPOSIÇÃO A LÍQUIDOS
Colecistectomia	1h	Molhada
Apendicectomia	1h	Molhada
Laparotomia	2h	Muito molhada
Herniorragia	2h	Molhada
Esterectomia	2h 30min	Molhada

Figura 3. 17 – Tipos de cirurgias gastrointestinais

A Figura 3.18 representa um tipo de cirurgia gastrointestinal.



Figura 3. 18 – Cirurgia Gastrointestinal (David Wool/Corbis)

As cirurgias gastrointestinais são classificadas como contaminadas, devido ao tipo de material expelido do corpo do paciente durante a incisão do corte e, principalmente, no caso de procedimentos realizados em

regime de urgência em que não se sabe como se encontram os órgãos, apresentando uma situação de risco para os envolvidos.

Vários procedimentos cirúrgicos no trato gastrointestinal podem incluir o esófago e ânus, embora estes não estejam contidos na cavidade abdominal, assim como o fígado, pâncreas, vesícula biliar e baço.

Neste tipo de cirurgia, os médicos devem ter sempre muitos cuidados, por estarem na presença de muito sangue e líquidos infecciosos e por apresentar uma elevada probabilidade do paciente adquirir infecções nosocomiais, ou até morrer, sem esquecer os riscos de contaminação do profissional.

Todas estas informações são muito importantes para este estudo, porque através destes dados já se pode avaliar o nível de stress e esforço físico que os profissionais são submetidos ao realizar estas cirurgias e, conseqüentemente, a importância que o vestuário representa.

3.2.3 – Preparação do Inquérito

O inquérito elaborado nesta pesquisa baseia-se na metodologia de medição de atitudes de Likert, método de mensurar a qualidade ambiental, que possibilita a medição do grau de intensidade de satisfação do objecto em estudo (Mafra, 2004).

Este tipo de construção de questionário foi desenvolvido no início dos anos 30 e consiste em um conjunto de itens apresentados em forma de afirmações, ou juízos, diante dos quais se pede ao indivíduo que expresse suas reacções, escolhendo um dentre cinco, ou dez pontos de uma escala (Brandalise, 2005).

Através da construção de escalas de atitudes, que são fáceis de construir e de aplicar, é apresentado aos inquiridos uma série de proposições padronizadas e pedido que indique o grau de satisfação, de acordo com cada uma delas. Cada resposta vai indicar a avaliação do indivíduo em relação ao objecto investigado.

As principais vantagens das Escalas Likert em relação aos outros métodos de questionários, segundo Mattar (2001), são a simplicidade de construção, o uso de afirmações que não estão explicitamente ligadas à atitude estudada, permitindo a inclusão de qualquer item que se verifique, empiricamente, ser coerente com o resultado final; e ainda, a amplitude de respostas permitidas apresenta informação mais precisa da opinião do inquirido em relação a cada afirmação (Mafra, 2004).

Capítulo 3

As questões utilizadas para a elaboração do inquérito baseiam-se em perguntas directas, de forma que o inquirido possa avaliar as diferentes condições de conforto e suas sensações. As condições estéticas também são exploradas, avaliando todos os pontos que correspondem às propriedades da modelagem, que vai desde a observação da forma, corte, movimento do corpo, costuras, compressões e sistema de fecho, análise da matéria-prima, como a textura, toque, peso e cair. Para dar mais ênfase ao assunto do tema estudado, avalia-se as questões de temperatura, absorção de humidade, formação de suor, segurança e comodidade.

As respostas foram organizadas de forma que cada inquirido julgasse o vestuário de maneira a expor as suas proposições, possibilitando a captação do nível de intensidade da resposta, através da escala de medição das respostas. Esta escala equivale a uma classificação de 0 (zero) a 10 (dez). Para além disso, cada nível da escala recebeu uma terminologia, referente ao tema abordado na questão.

Portanto, formatou-se o questionário de modo que, para cada pergunta, as respostas foram colhidas de forma em que o sujeito dá sua resposta através da marcação em uma linha, localizada entre duas palavras de medição referentes ao estado de como se sente em relação à questão.

Exemplo:

4. PESO: Qual a sensação de carga que a bata apresenta?

Leve _____ Pesada
___1___2___3___4___5___6___7___8___9___10

O inquérito encontra-se no anexo (ver Anexo 2) e teve como título “Diagnóstico de Avaliação do Conforto” podendo definir, assinalando, se a aplicação referia-se ao tipo de bata (de uso único ou reutilizável). A avaliação do conforto tem a confirmação da participação na pesquisa pelo chefe da equipa médica.

Na caracterização da função do inquirido pode ser assinalado se cirurgião, auxiliar e/ou enfermeira. Para avaliar a temperatura do bloco operatório, pode demarcar-se alguma variação possível das condições térmicas do ambiente. A data de cada teste foi identificada para se conhecer o dia de realização da pesquisa, como também o período de duração de cada cirurgia e, conseqüentemente, o decorrer de cada teste subjectivo.

O inquérito foi realizado por entrevista para poder interagir directamente com os inquiridos em situação presencial.

3.2.4 – Apresentação e análise das respostas do inquérito

A avaliação através da recolha de informações por questionário com o uso da escala de Likert permitiu obter informações relevantes ao julgamento dos médicos referentes aos três modelos de batas reutilizáveis, uso único reforçada e uso único simples.

As informações retiradas dos inquéritos apresentam dados importantes quanto à intensidade de julgamento de cada questão.

3.2.4.1 – Estética

Iniciou-se a avaliação, tendo como primeira questão, a forma estética da bata, de modo que o médico apontasse no inquérito a sua avaliação. A classificação varia de muito feio a muito bonito, devido a escala ter sido dividida em intervalos entre 0 a 10, que entre estas medidas, também nomeou-se os níveis como 0 – 2 (muito feio), 3 – 4 (feio), 5 – 6 (médio), 8 – 9 (bonito) e 10 (muito bonito).

Na Figura 3.19 pode-se observar que entre as indicações apontadas pelos inquiridos, todos consideram a bata, na componente estética, superior a 5 (cinco).

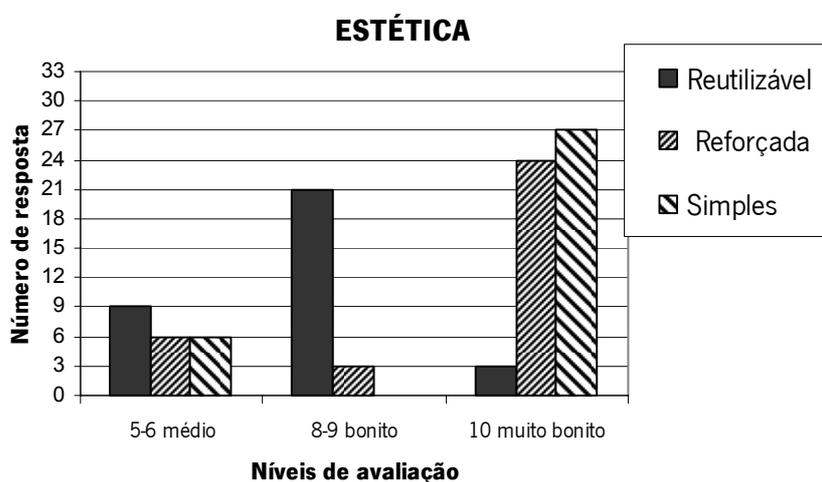


Figura 3. 19 – Respostas relacionadas à sensação estética das batas em estudo

Através da observação da Figura 3.19 referentes aos índices de respostas sobre as condições estéticas dos três modelos de batas testados, a bata do modelo de uso único, simples, demonstrou satisfazer melhor os

requisitos a nível estéticos dos médicos que avaliaram as batas. Seguindo-se a bata reforçada e só depois a bata reutilizável.

A Figura 3.21, que representa o modelo de uso único reforçado, demonstra que 73% dos médicos avaliaram este como muito bonito, 9% bonito e 18% como médio. A Figura 3.22, representa o modelo de uso único simples, que demonstra que 82% dos médicos avaliaram este como muito bonito e 18% como médio. A apreciação da bata reutilizável representada na Figura 3.20 mostra que os médicos avaliaram como 64% bonito, 27% médio e 9% como muito bonito.

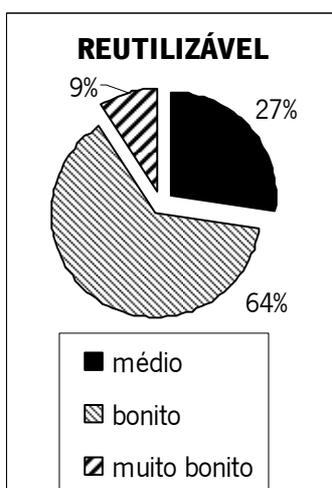


Figura 3. 20 – Representação da avaliação estética da bata reutilizável

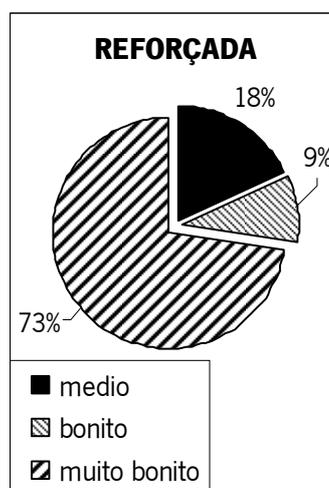


Figura 3. 21 – Representação da avaliação estética da bata uso único reforçada

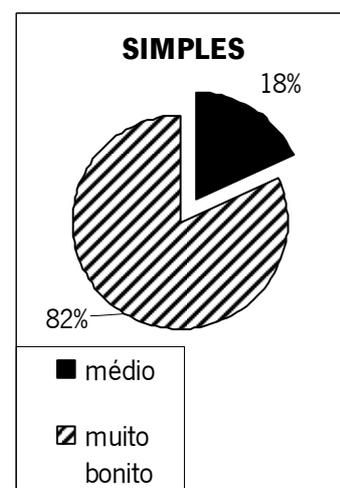


Figura 3. 22 – Representação da avaliação estética da bata de uso único simples

3.2.4.2 – Facilidade de vestir

No segundo item, questiona-se a facilidade em vestir a bata cirúrgica testada. A escala de respostas vai desde muito difícil (0) a muito fácil (10). Sendo que entre estes parâmetros também classificou-se os níveis como 0 – 1 (muito difícil), 1 – 2 (difícil), 5 – 6 (médio), 7 – 8 (fácil) 9 – 10 (muito fácil). Entre as respostas mais citadas foram muito difícil (0 – 1), difícil (1 – 2), médio (5 – 6), e muito fácil (9 – 10).

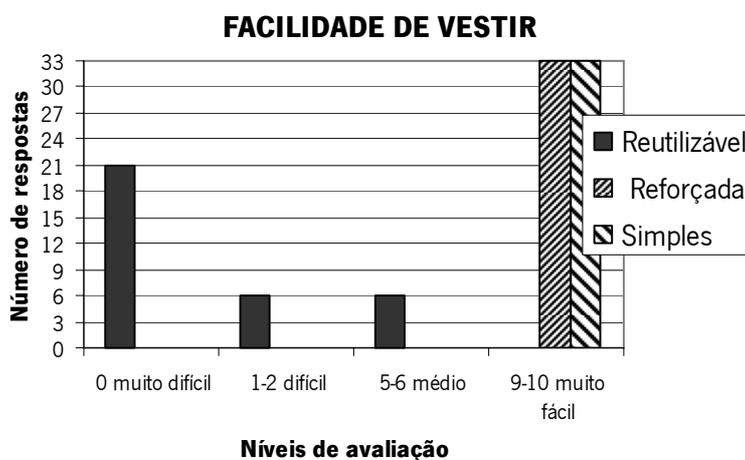


Figura 3. 23 – Percentagem de respostas relacionadas à facilidade de vestir

Os resultados (Figura 3.23) mostram que, a forma de vestir das batas de uso único, tanto no modelo reforçado, quanto no modelo simples, foram avaliados pelos médicos como, muito fácil de vestir, tanto que 100% de suas respostas indicaram ser muito fácil de vestir (9 - 10).

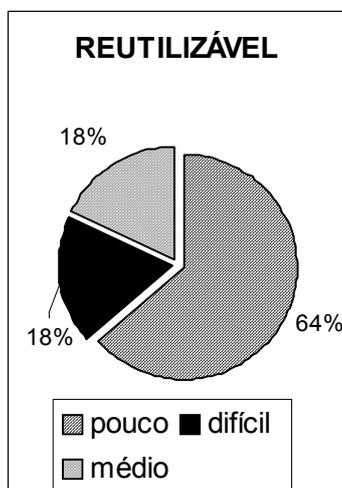


Figura 3. 24 – Representação do índice de respostas referentes à facilidade de vestir da bata reutilizável

A Figura 3.24, refere-se ao modelo reutilizável, em que a grande maioria dos médicos, 64%, estão insatisfeitos com o modelo actual de fecho da bata, pois apontaram como sendo, muito difícil de vestir. 18% indicaram como, difícil e também 18% avaliaram como médio.

3.2.4.3 – Liberdade dos movimentos

Na avaliação quanto à liberdade e facilidade de movimento durante a cirurgia, a aplicação do questionário demonstrou que, todas as opções citadas pelos inquiridos, indicaram as seguintes respostas: muita liberdade (0), médio (5 – 7), e nenhuma liberdade (10). Pois a escala de avaliação fora construída com intervalos de respostas com 0 (muita liberdade), 1 – 4 (liberdade), 5 – 7 (médio), 8-9 (pouca liberdade) e 10 (nenhuma liberdade).



Figura 3. 25 – Percentagem de respostas relacionadas a liberdade dos movimentos

Os dados apresentados na Figura 3.25 indicam que os médicos ficaram satisfeitos com as condições de liberdade dos movimentos, apresentadas pelas batas de uso único, pois indicaram como, muita liberdade (0), tanto a simples com 100% como as reforçadas com 94%. Estas últimas também foram avaliadas com 6% como não permitindo a liberdade dos movimentos (10) (Figura 3.26).

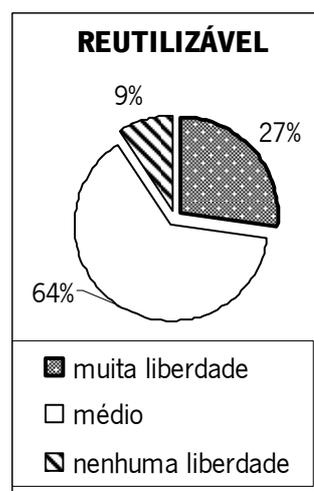
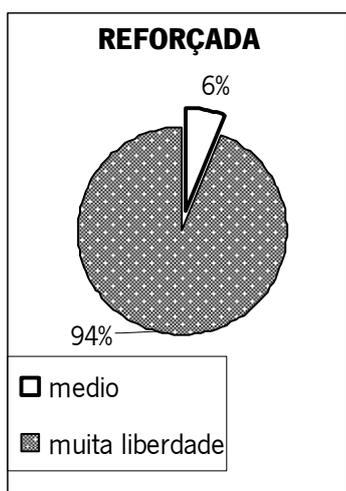


Figura 3. 26 – Representação das respostas referentes à liberdade de movimentos da bata reforçada

Figura 3. 27 – Representação das respostas referentes à liberdade de movimentos da bata reutilizável

Na bata reutilizável (Figura 3.27), já não se pode afirmar o mesmo, pois os dados mostraram que somente 27% dos médicos indicaram a resposta, muita liberdade (0) à liberdade dos movimentos, sendo que o maior número de respostas, 46%, indicavam a bata como ser mediano o movimentar o corpo, 5 – 7 (médio). Concluimos, que o modelo em questão permite uma limitada movimentação.

3.2.4.4 – Peso

Outro factor que está, também, directamente relacionado com as condições de conforto, é o peso do vestuário, e por este motivo inquiriu-se sobre a sensação de peso das batas. As proposições mais apontadas foram (0) leve e (5 – 6) médio.

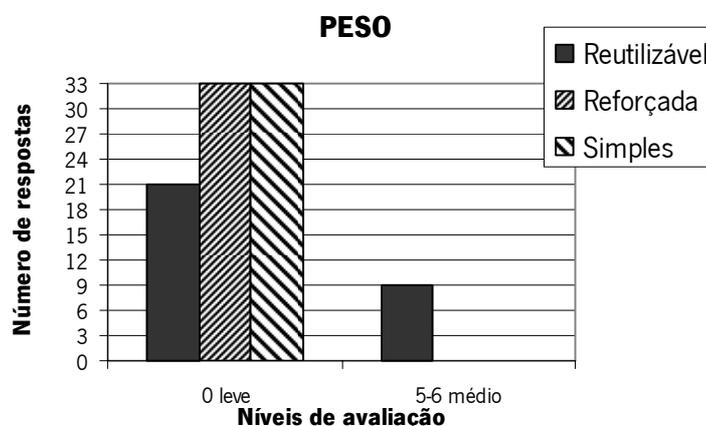


Figura 3. 28 – Percentagem de respostas relacionadas à sensação de peso das batas

Como se pode ver na Figura 3.28, somente as batas reutilizáveis indicaram diferentes respostas, pois tanto as batas de uso único simples, como a de uso único reforçada foram apontadas pelos médicos como leves (0).

Na Figura 3.29, está representada as respostas referentes às batas reutilizáveis, em que 70% das respostas são 0 (leve), sendo que os outros 30% dos utentes indicaram o peso como sendo médio (5 – 6). Podemos também retirar destes dados que todos consideraram a sua avaliação inferior a “5”.

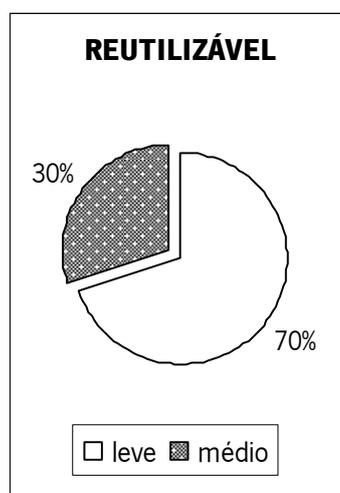


Figura 3. 29 – Representação das respostas referentes ao peso da bata reutilizável

3.2.4.5 – Compressão

A compressão está directamente relacionada à adequação do vestuário ao corpo e é um factor importante para compreender o comportamento do cirurgião ao utilizar a bata.

As regiões do vestuário abordadas neste estudo foram: punhos, cavas e pescoço, avaliadas devido a serem regiões que geralmente podem causar desconforto aos utilizadores. A escala vai de (0) muito pouco, (1 – 2) pouco, (3 – 5) médio, (7 – 9) apertado e (10) muito apertado.

A análise sobre a compressão do punho, foi o primeiro item avaliado e as respostas recolhidas, indicaram que os três modelos estão a cumprir satisfatoriamente esta função, pois o maior número dos médicos respondeu entre muito pouca compressão (0) e médio (5 – 6), como representado na Figura 3.30.

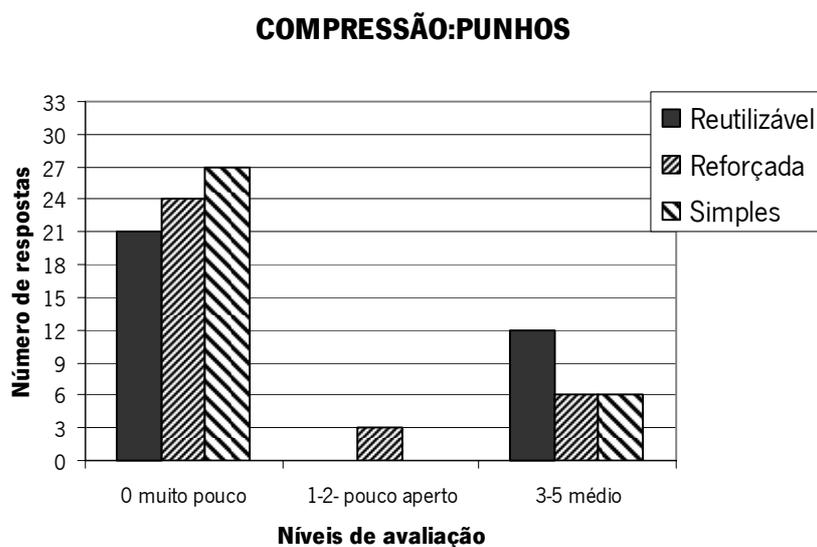


Figura 3. 30 – Percentagem relacionada à sensação de compressão nos punhos das batas

A avaliação das propriedades de compressão na região do pescoço (Figura 3.31), gerou dados em que todos os modelos apresentam modelação adequada e corte satisfatório como também a compressão ideal ao uso. A classificação foi de 0 a 2.

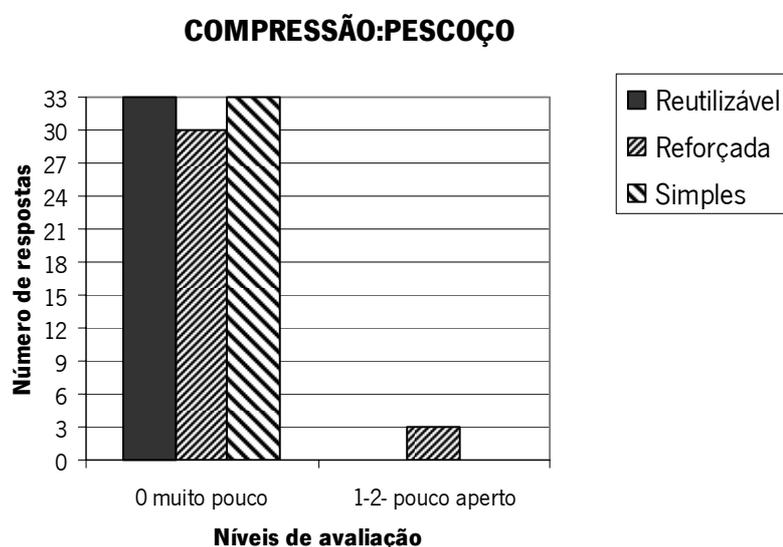


Figura 3. 31 – Percentagem de respostas referente a compressão na região do pescoço das batas

Na região das cavas, o resultado dos inquéritos foi coerente com os resultados das outras duas regiões anteriores. Verifica-se na Figura 3.32, que os índices de compressão variou entre, muito pouco (0) e médio

(3 – 5), o que significa que consideram satisfatória a propriedade de compressão de todos os modelos. A classificação foi de 0 a 5.

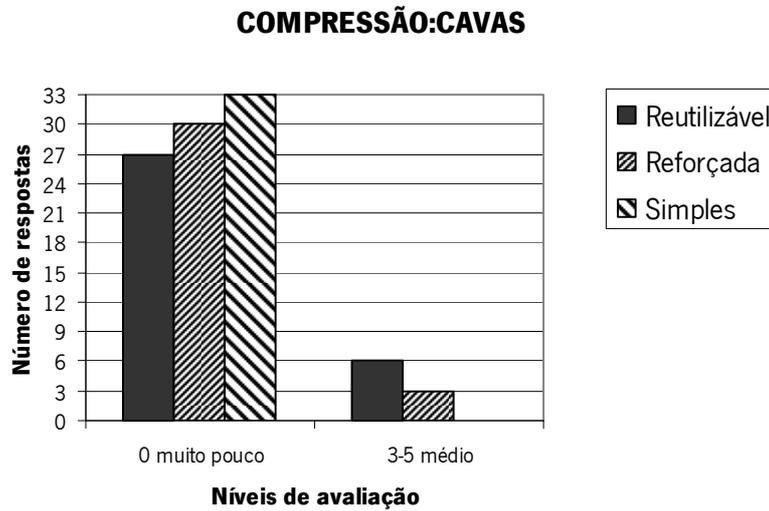


Figura 3. 32 – Percentagem de respostas referentes à compressão na região das cavas das batas

3.2.4.6 – Temperatura

O comportamento que as batas desempenham em relação às condições térmicas, no bloco operatório, é uma das características mais importantes, para avaliar as propriedades térmicas do vestuário, durante a cirurgia. Por esse motivo, este estudo prestou, fundamental relevância, a estas condições e levantou suposições sobre as condições da sensação da temperatura, durante o uso da bata. Entre as proposições apresentadas pelos inquiridos foram (Figura 3.33): 0 (muito calor), 3 – 4 (calor), 5 – 6 (médio) e 7 – 8 (frio). A escala vai de 0 (muito calor) a 10 (muito frio).

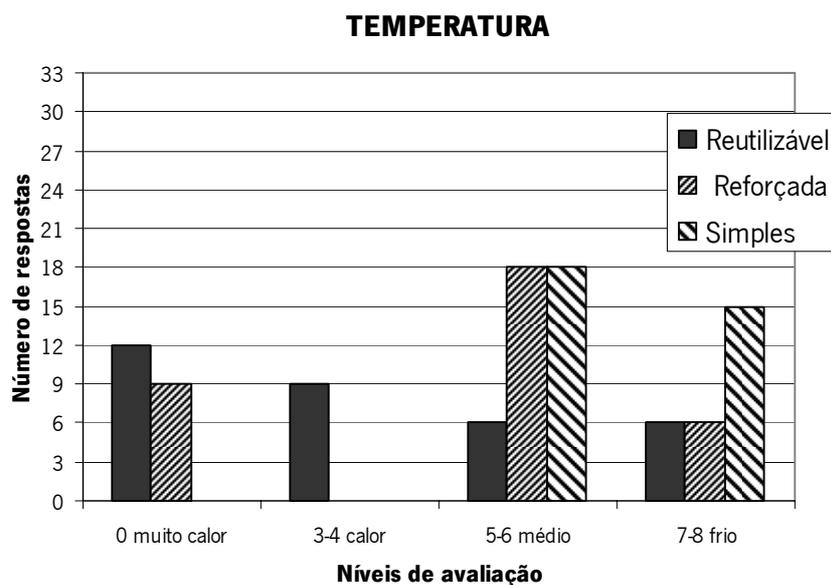


Figura 3. 33 – Percentagem de respostas referentes às sensações térmicas das batas

A comparação do conjunto de dados indica que, a bata de maior índice de desconforto, referente às condições térmicas, é a reutilizável. Na Figura 3.34, 37% dos médicos, apontaram que a sensação, ao estar vestido, é de (0) muito calor, 27% apontaram a opção, (3 – 4) calor, ou seja, causam ainda muitas condições de calor, 18% sentiram que a bata apresenta condições de conforto e 18% sentiram a sensação de frescura, apontando a proposição, frio.

As batas de uso único reforçadas foram indicadas (Figura 3.35) como proporcionando 0 (muito calor), por 27% dos médicos, sendo que o maior número, 55% dos utilizadores responderam 5 – 6 (médio) e 18% assinalaram 7 – 8 (frio), mantém a temperatura do corpo em condições confortáveis.

As batas de uso único simples, demonstram (Figura 3.36) que as condições térmicas são satisfatórias, pois os utilizadores indicam nos inquéritos que 55% dos inquiridos assinalaram em médio (5 – 6) e 45% apontaram, quase frio (7 – 8). Conclui-se que os utilizadores avaliam a bata de uso único simples como termicamente confortável.

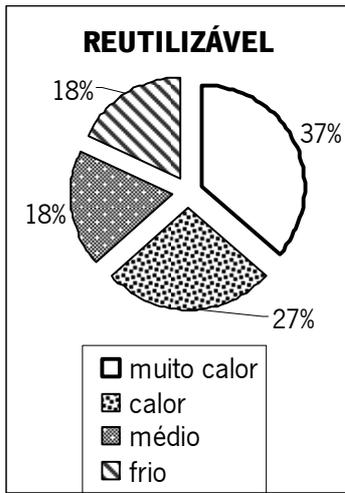


Figura 3. 34 – Representação da avaliação da sensação térmica da bata reutilizável

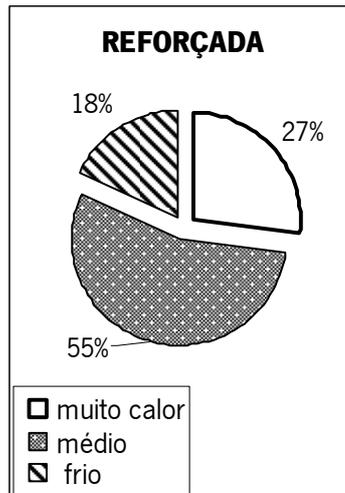


Figura 3. 35 – Representação da avaliação da sensação térmica da bata de uso único reforçada

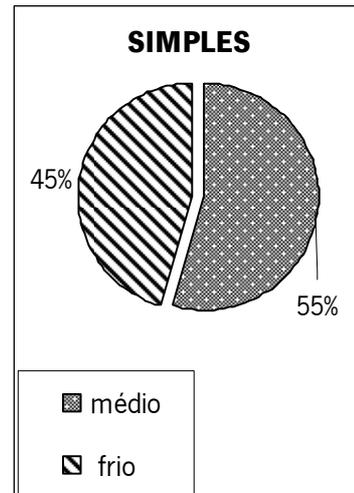


Figura 3. 36 – Representação da avaliação da sensação térmica da bata de uso único simples

3.2.4.7 – Absorção do suor

A avaliação das condições da capacidade de absorção do suor das batas, consiste na investigação do comportamento do vestuário em relação à propriedade de absorver a humidade proveniente da sudação.

O conjunto de respostas da avaliação dos três modelos (Figura 3.37) indica que a bata de uso único reforçada, foi o modelo que, no final das cirurgias, foi apontado como (100%) seca, ou seja, não estava molhada após o uso, independente do tipo de cirurgia em que foi utilizada.

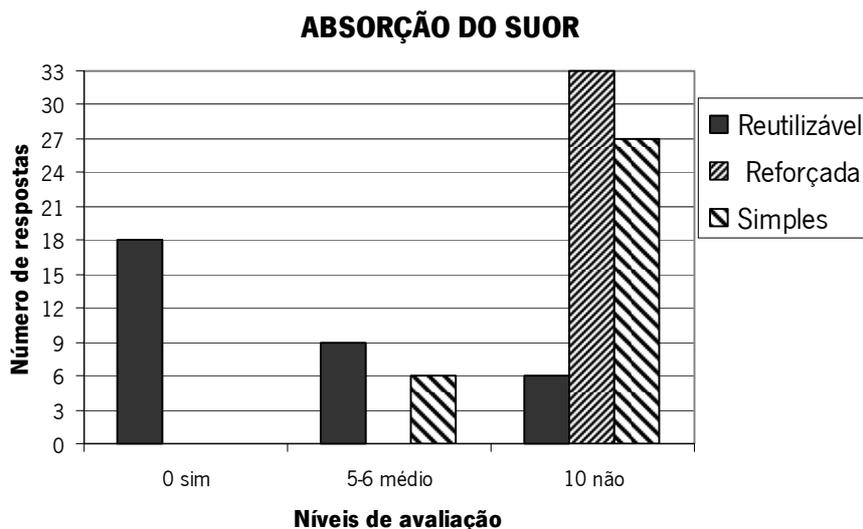


Figura 3. 37 – Percentagem de respostas referentes à avaliação da capacidade de absorção de suor das batas testadas

A Figura 3.38, representa as respostas obtidas pelo modelo uso único simples em que, 82% apontaram como sendo seca (10), 18% apontaram o índice, médio (5 – 6), pois sentiram alguma humidade, sendo a região do peito a localização mais afectada. Dos médicos que localizaram esta região como foco de absorção de suor, apontaram os indícios de suor, médio (5 – 6).

Na Figura 3.39, as respostas referentes ao modelo reutilizável, a proposição sim, muita humidade (0), apontada por 55% dos médicos, indica que as propriedades referentes à absorção do suor são insatisfatórias. 27% dos médicos responderam que o nível de absorção do suor é médio (5–6) e 18% indicaram a proposição, não, livre de humidade (10), o que indica que somente esta parte dos médicos está satisfeita nesta questão.

Entre os médicos que afirmaram sentir algum tipo de humidade na bata reutilizável, 73% das respostas indicam a presença de humidade nas regiões do peito, costas e braços.

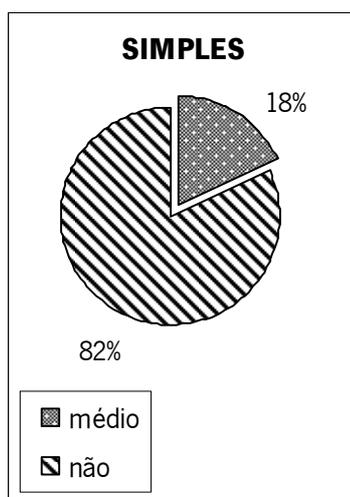


Figura 3. 38 – Representação da avaliação da capacidade de absorção de suor da bata de uso único simples

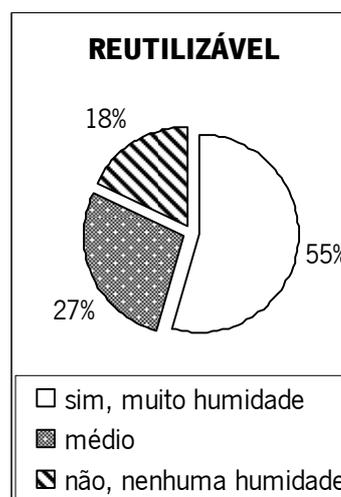


Figura 3. 39 – Representação da avaliação da capacidade de absorção de suor da bata reutilizável

Na região do peito (Figura 3.40), a mais crítica de exposição e formação de suor do corpo, 44% dos médicos afirmam que o nível de humidade é sim, muita humidade (0), 45% afirmaram que a sensação de suor é médio (5-6), ou seja, sente o tecido molhado e 11% afirmaram que a sensação de suor é inexistente (10).

Na região das costas (Figura 3.41), outro ponto do corpo onde sempre é indicado produção de suor durante as cirurgias, 80% avaliaram como médio (5 – 6) e 20% sentiram nenhuma humidade (10).

A região dos braços (Figura 3.42) também foi citada pelos médicos como região de formação de suor, sendo que 56% responderam que esta região se apresentou muito humedecida, ao fim do uso.

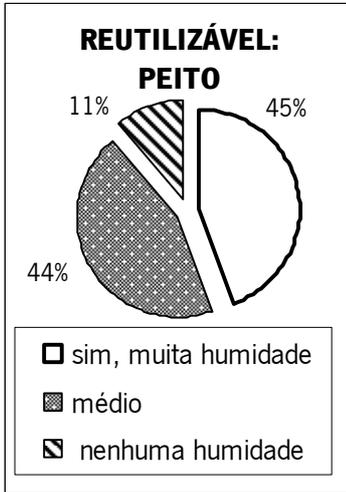


Figura 3. 40 – Representação da avaliação do nível de absorção de suor da bata reutilizável na região do peito

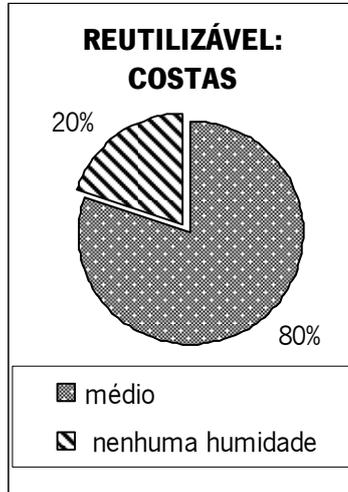


Figura 3. 41 – Representação da avaliação do nível de absorção de suor da bata reutilizável na região das costas

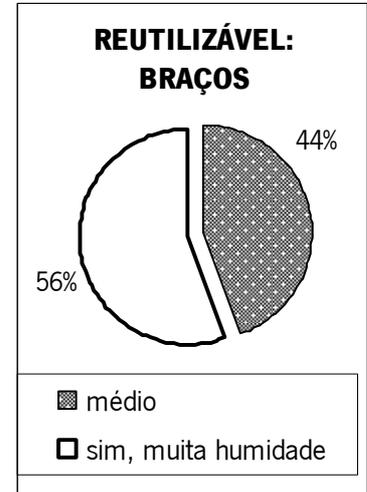


Figura 3. 42 – Representação da avaliação do nível de absorção de suor da bata reutilizável na região dos braços

3.2.4.8 – Absorção de fluidos

A avaliação da absorção de fluidos (Figura 3.43), refere-se aos líquidos externos, vindos do paciente. As informações colhidas dos inquéritos, demonstram que todos os médicos avaliaram que o modelo simples de uso único, ao fim das cirurgias, apresentava-se seco na superfície externa da bata.

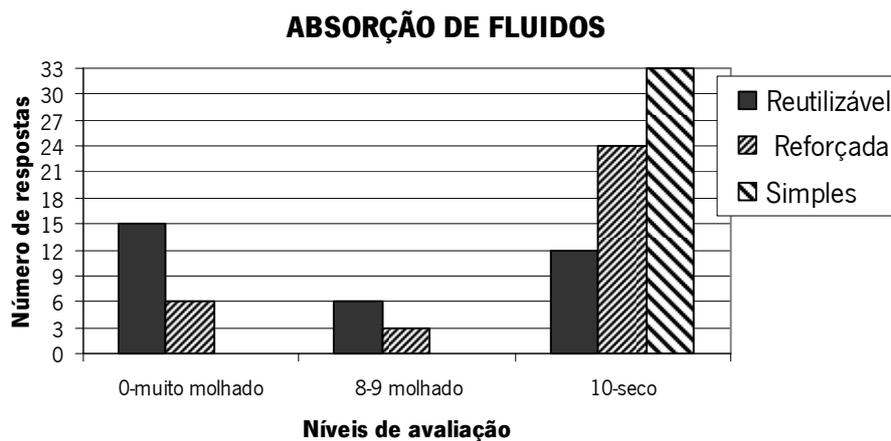


Figura 3. 43 – Percentagem de respostas referentes à avaliação da capacidade de absorção de fluidos das batas

Comparando com os outros modelos, as batas reutilizáveis (Figura 3.44), foram o modelo que mais obteve respostas, muito molhado, o que significa que este modelo, não é impermeável ao contacto com líquidos, pois 46% dos médicos afirmaram que ao fim da cirurgia, a bata apresentava-se molhada. As batas reforçadas apresentaram dados em que 9% dos médicos indicaram como molhada, 18% como muito molhada e 73% seco como está representado na Figura 3.45.

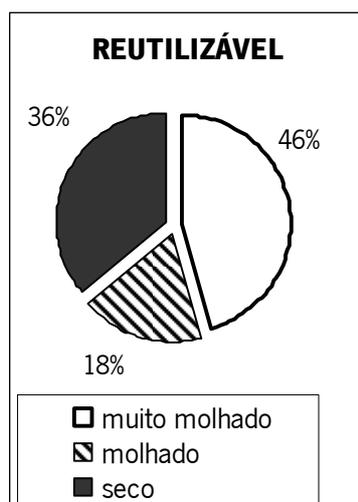


Figura 3. 44 – Representação da capacidade de absorção de fluidos da bata reutilizável

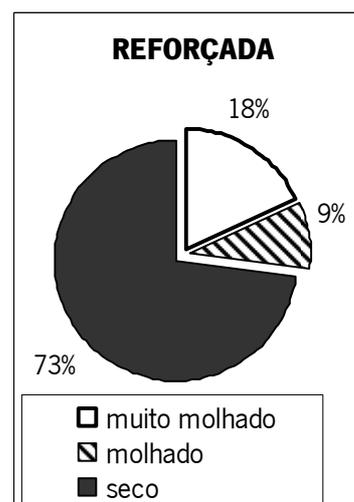


Figura 3. 45 – Representação da capacidade de absorção de fluidos da bata reforçada

3.2.4.9 – Segurança

A questão de segurança foi abordada de forma a que os médicos indiquem a sensação de protecção que cada bata proporciona. A partir da comparação dos dados colhidos pelos inquiridos pode realizar-se a comparação entre os modelos e a que causou maior sensação de segurança aos médicos após cada cirurgia.

A escala foi construída com os seguintes níveis de classificação: 0 (muito seguro), 1 – 4 (seguro), 5 – 6 (médio), 7 – 9 (inseguro), 10 (muito inseguro).

Através desta recolha de dados, obteve-se a informação que a bata reforçada de uso único (Figura 3.46), causou segurança a 100% dos médicos, o que significa que este modelo cumpre as propriedades de segurança. Já o mesmo, não pode afirmar-se da bata reutilizável e da simples, que apresentam índices de insegurança nas respostas dos questionários.

SEGURANÇA

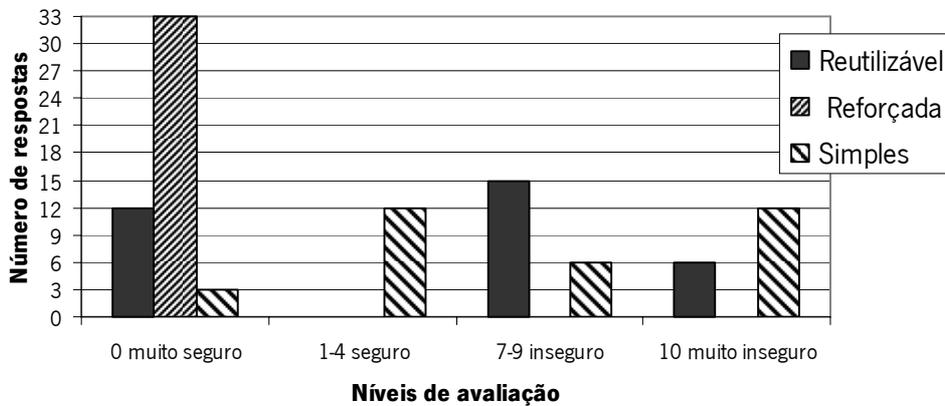


Figura 3. 46 – Percentagem de respostas referentes à avaliação das propriedades de segurança das batas

A bata modelo uso único simples (Figura 3.47), proporciona insegurança a 37% dos médicos, 37% afirmaram (10) ser muito inseguro, 17% afirmaram ser inseguro (7 – 9) e somente 9% responderam ao item de indicação de muito seguro.

Os resultados relacionados à bata reutilizável mostram na Figura 3.48, que 18% dos médicos sentiram-se muito inseguros, 36% seguros e 46% muito seguros.

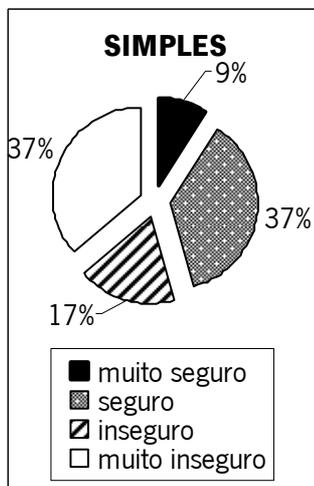


Figura 3. 47– Representação das propriedades de segurança da bata de uso único simples

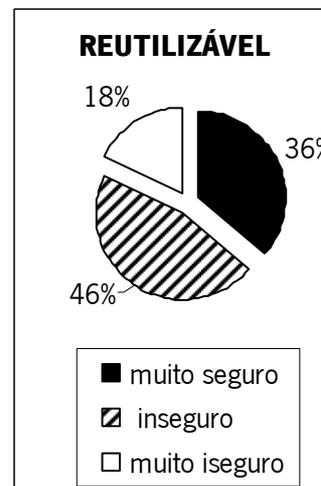


Figura 3. 48 – Representação das propriedades de segurança da bata de uso único reutilizável

3.2.4.10 – Odor

O elemento odor foi abordado na questão 10, a fim de identificar se se verificava a existência de odor proveniente da esterilização do vestuário. Avaliou-se os vários odores presentes no vestuário: químico,

picante, ácido e outros. Observando os dados obtidos, representados na Figura 3.49, estes indicam que o modelo reutilizável é o que mais apresenta cheiro.

Esta questão é bastante pertinente por parte do fabricante das batas cirúrgicas, por que as esterilizações podem provoca a existência de cheiros desagradáveis.

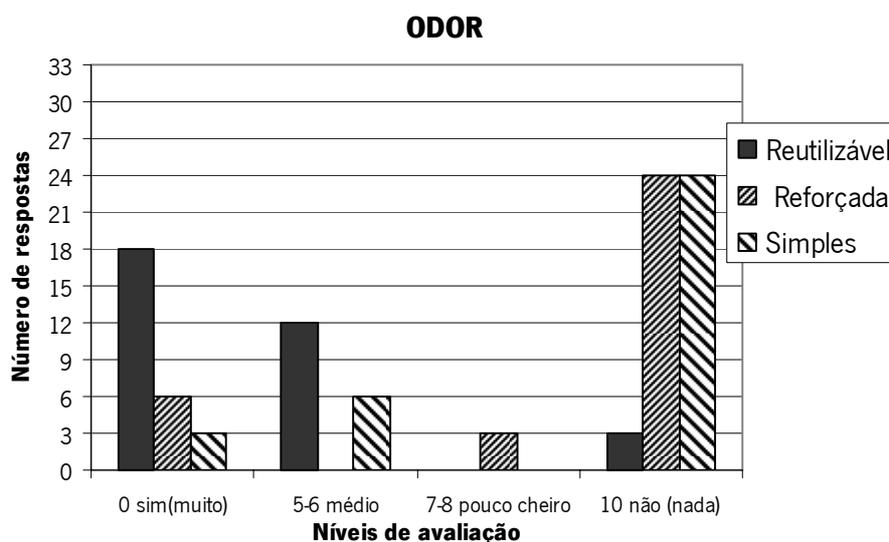


Figura 3. 49 – Percentagem de respostas referentes à sensação de cheiro das batas

Nos questionários, referentes ao modelo reutilizável (Figura 3.50 e Figura 3.51), obteve-se 90% das respostas, sim, de que sentiam odor.

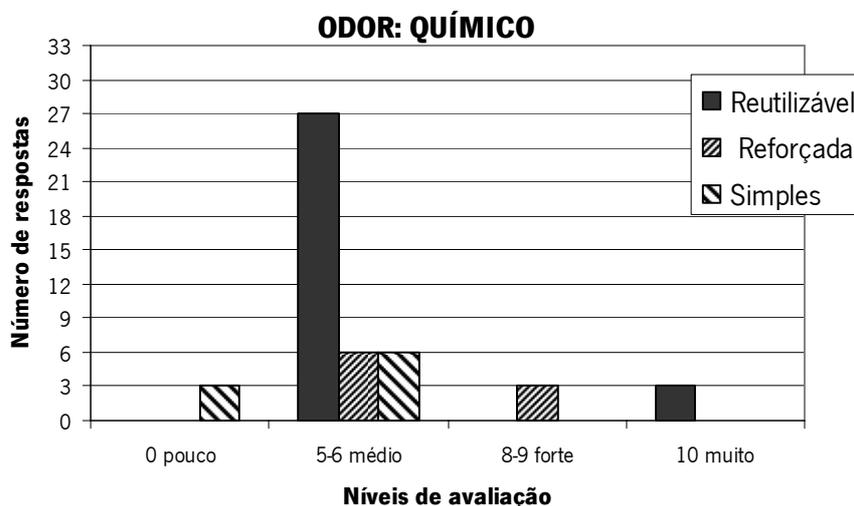


Figura 3. 50 – Percentagem de respostas referentes à sensação de cheiro químico

Entre os médicos que indicaram a existência de cheiro, estes relacionaram o odor emitido a produtos químicos. 90% dos utilizadores indicaram, como médio, a intensidade do odor químico na bata reutilizável (Figura 3.51).

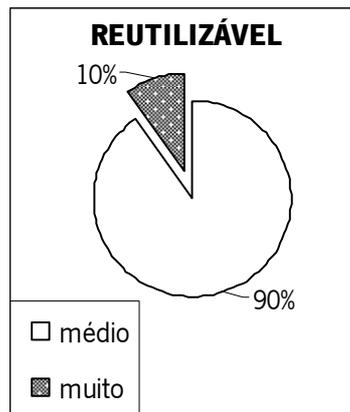


Figura 3. 51 – Representação referente à sensação de odor químico da bata reutilizável

3.2.4.11 – Toque

A questão 11 aborda o aspecto do toque proporcionado por cada modelo estudado. Durante a avaliação observa-se através da Figura 3.52, que as proposições indicadas foram muito áspero (0), macio (7 – 8) e muito macio (10).

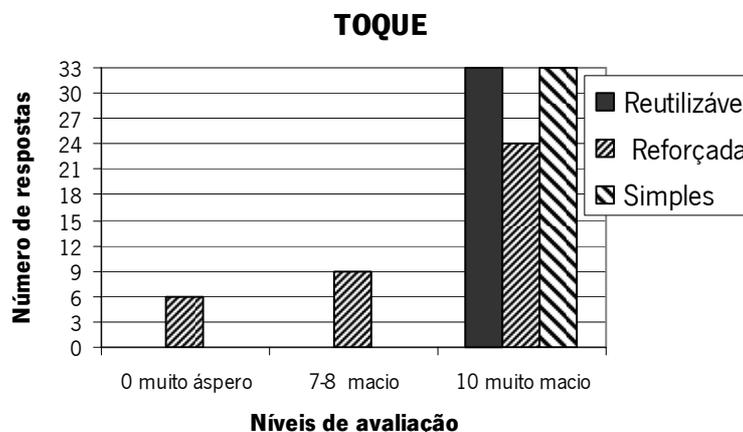


Figura 3. 52 – Percentagem de respostas referentes à abordagem de toque das batas

Observa-se que 100% dos médicos inqueridos avaliaram que as batas de uso único simples e reutilizáveis são consideradas macias. Enquanto que no modelo de uso único reforçado, houveram diferentes respostas.

Nesta questão, a bata de uso único, reforçada (Figura 3.53), foi avaliada por 62% dos médicos, como muito macia, mas 23% definiram o toque da bata como, macio e somente 15% sentiram que a superfície do material é áspero.

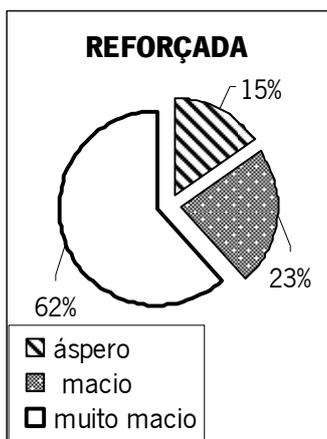


Figura 3. 53 – Representação das respostas referentes aos índices de toque da bata de uso único reforçada

3.2.4.12 – Cair

A questão 12 refere-se ao cair da bata sobre o corpo do utilizador. Ao avaliar a Figura 3.54, verifica-se que as batas indicadas com bom cair foram o modelo reutilizável, com 100% das respostas e o modelo de uso único simples, com 91% das respostas. A escala era 0 (muito flexível), 1 – 4 (flexível), 5 – 6 (médio), 7 – 9 (rígido), 10 (muito rígido).

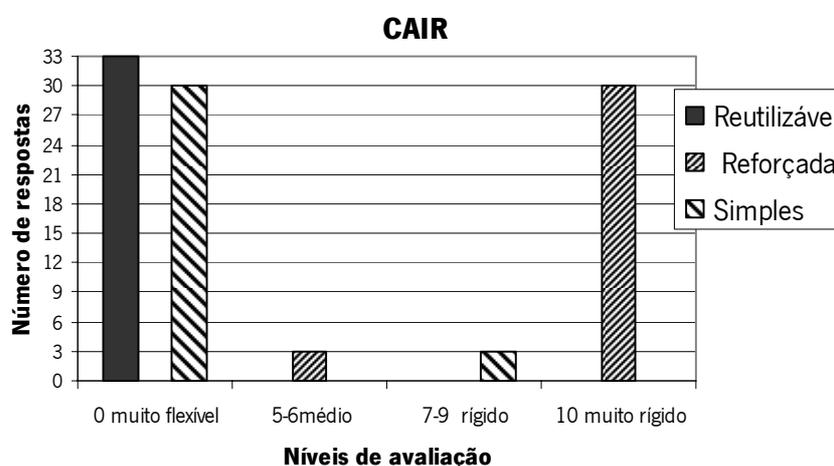


Figura 3. 54 – Percentagem de respostas da avaliação do comportamento do cair das batas

As batas de uso único simples, obtiveram também 9% de respostas a indicar o cair como rígido, enquanto que 91% avaliaram como muito flexível o cair desta bata (Figura 3.55).

Já o modelo de uso único reforçada (Figura 3.56) mostrou que 82% dos médicos indicam como sendo muito rígido, sendo que 18% avaliaram como médio o nível do cair da bata.

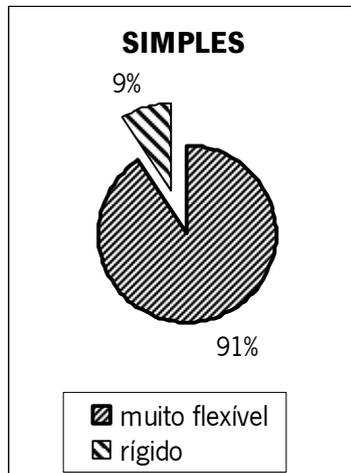


Figura 3.55 – Representação da avaliação do cair da bata de uso único simples

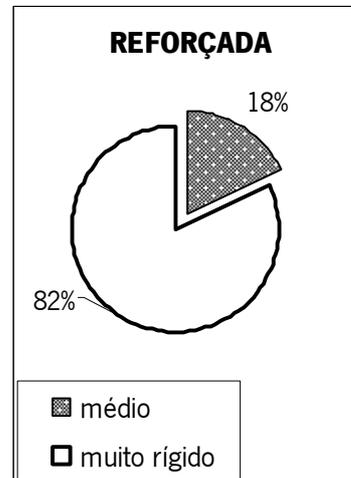


Figura 3.56 – Representação da avaliação do cair da bata de uso único reforçada

3.2.4.13 – Comodidade

Esta última questão teve como objectivo avaliar as propriedades de comodidade das batas referindo-se principalmente às costuras nas regiões do pescoço, ombros, cavas e punhos.

Os dados obtidos dos inquéritos indicam que 100% dos médicos avaliam que todos os modelos das batas não apresentam nenhuma propriedade desfavorável à sensação de comodidade, como demonstra a Figura 3.57.

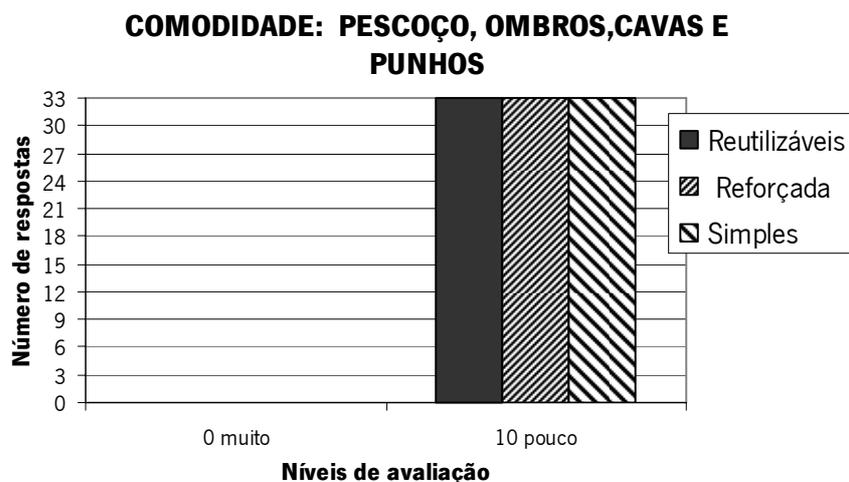


Figura 3.57 – Percentagem das respostas de avaliação do nível de comodidade das batas

3.2.4.14 – Considerações finais

Ao final do inquérito existiu um espaço para as considerações finais como forma de colher mais alguma informação, caso o médico, assim decidisse.

Por esse motivo, os 3 médicos cirurgiões gastrointestinais, fizeram a proposta de, se possível, desenvolver uma bata reforçada de uso único, capaz de ampliar a região de reforço, principalmente na área acima do peito e ao longo do comprimento até a altura dos joelhos.

Justificaram tal proposta, com a afirmação de que, em caso de cirurgias com pacientes obesos, necessitar de maior área de protecção na bata. Pois sempre que terminam cirurgias gastrointestinais com esta tipologia de paciente, observam que o vestuário tem sujidade em regiões não protegidas pelo reforço, como por exemplo, na região acima do peito.

3.3 – Avaliação objectiva

A avaliação objectiva consiste no estudo do isolamento térmico e das condições de conforto de cada bata estudada e finalmente da bata idealizada, utilizando como equipamento de medição um manequim térmico em condições estáticas.

3.3.1 – Manequim térmico: “Maria”

O manequim térmico, intitulado por “Maria”, foi projectado pelo professor Thomas Lund Madsen da Universidade Técnica da Dinamarca e é comercializado pela empresa Peter Trans e encontra-se desde 1995, no Departamento de Engenharia Têxtil da Universidade do Minho. Em termos de aparência física corresponde a um indivíduo do sexo feminino de tamanho 38, com 1,70m de altura.

O corpo do manequim é feito em poliéster reforçado com fibra de vidro. O elemento de aquecimento está colocado junto da superfície exterior, o que confere ao manequim um tempo de resposta reduzido em comparação com outros manequins térmicos. O facto de o mesmo fio de níquel desempenhar a dupla função sequencial de aquecer e medir a temperatura da superfície do manequim, contribui também para reduzir o tempo de resposta (Oliveira, 2006).

Este manequim térmico tem corpo, dimensões e configurações semelhantes a uma mulher adulta. O manequim atinge uma temperatura corporal semelhante a uma pessoa real e tem o corpo dividido em 20 secções independentes, sendo as partes pescoço, ombros, punhos, ancas e joelhos articuladas. As uniões feitas em Politetrafluoretileno (PTFE) e alumínio, facilitam os movimentos necessários para vestir e despir o manequim e tornam-no relativamente seguro contra danos quando manipulado de forma inapropriada. Entre o joelho e a perna existe um disco móvel que permite que a parte inferior da perna rode e assuma qualquer posição, apresentando ainda um corte circular que lhe confere a possibilidade de assumir diferentes posturas e a simulação da marcha (Oliveira, 2006).

Cada secção tem o seu próprio micro controlador, único sistema que calcula a temperatura de toda a superfície por meio da medida da resistência do fio níquel, sendo este utilizado como sensor de temperatura e para aquecer simultaneamente (PT-Teknik.dk 2008).

O controlo e monitorização são assegurados por software comunicado com os sistemas existentes no manequim.

A temperatura e o fluxo de calor de cada secção são armazenados em ficheiros ASCII para posterior tratamento em folhas de cálculos como por exemplo, o “Excel” que faz a tradução gráfica das variáveis captadas.

O valor de Clo pode também ser calculado com base na temperatura ambiente escolhida, ou com base na temperatura medida através do modo de regulação “Medição do Conforto” (Bytiline, 2008).

A Figura 3.58 exhibe a silhueta do manequim e a indicação de que cada uma das 20 partes varia em função da temperatura.

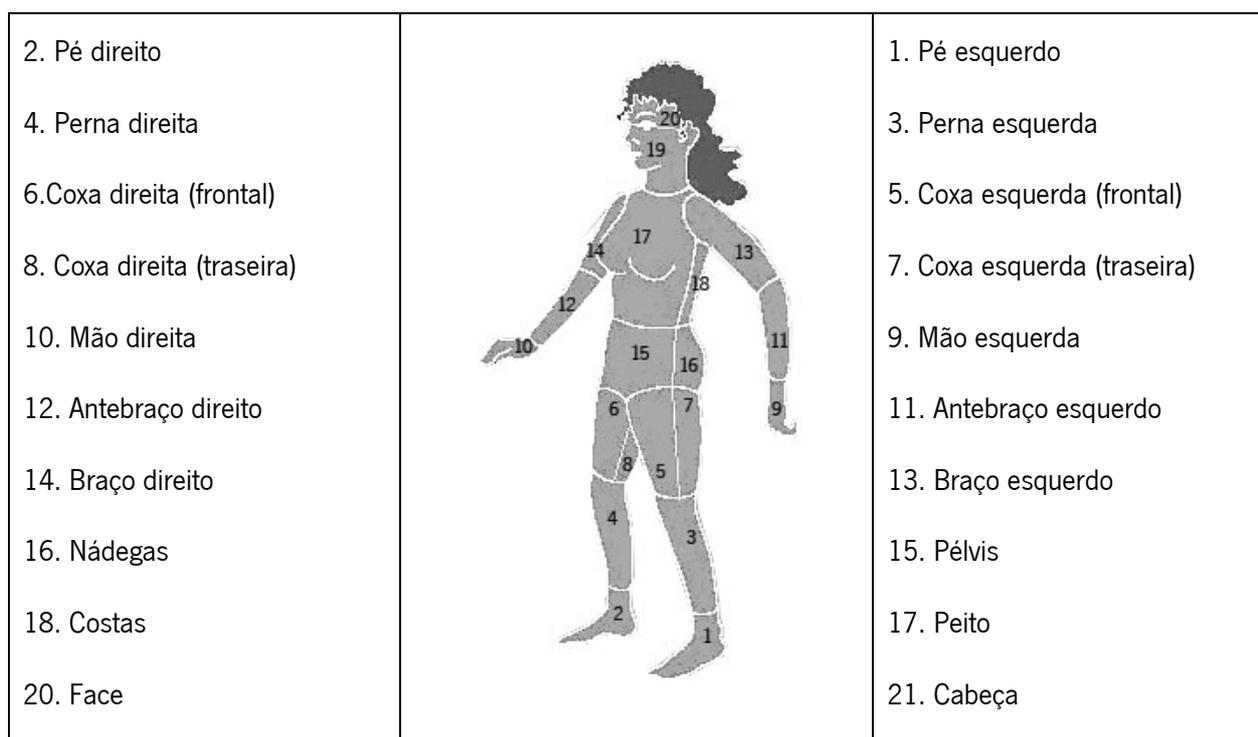


Figura 3. 58 – Ilustração dos 20 segmentos da “Maria”

Utilizando os comandos do *software*, o manequim térmico pode ser utilizado para realizar estudos do fluxo de ar, da perda de calor em diferentes ambientes e indicar as mudanças de temperatura de uma forma detalhada e natural.

3.3.2 – Descrição da realização do estudo

Efectuou-se um conjunto de medições com as batas seleccionadas e com a bata idealizada, calculando e comparando o isolamento térmico destas.

Sendo que neste estudo realizou-se ensaios com o manequim, na posição em pé, operando de acordo com o modo de regulação da temperatura constante da pele (TC), no qual o manequim, durante todos os ensaios, manteve a temperatura da pele em cerca de 33° C.

Este método para obtenção dos valores do isolamento térmico a partir do modo temperatura da pele constante é amplamente usado e poucos trabalhos consideram os outros tipos de operações, fluxo de calor constante (FC) e conforto térmico (EC) (Oliveira 2008).

A temperatura da sala foi controlada e a medição da temperatura e da humidade ocorreu antes e ao final de cada ensaio, a fim de controlar estes parâmetros e mantê-los em média de 50% de humidade relativa e a temperatura entre 21 e 22 °C. A monitorização destas variáveis deu-se desta forma devido à ausência de uma câmara climática.

Em relação à velocidade do ar, isolou-se o manequim térmico, de modo que não estivesse exposto a correntes de ar, medindo assim a velocidade inferior a 0.22m/s.

Passados os sessenta minutos necessários para a estabilização da temperatura em todo o corpo do manequim, os testes deram início com o corpo nu, medindo o isolamento térmico da camada superficial do ar ao redor de todo o corpo. Essa medição inicial possibilita estudos comparativos do isolamento térmico do manequim vestido com as diferentes batas. Realizou-se cinco repetições de ensaio para cada modelo de bata, com duração de trinta minutos cada.

Durante os ensaios, as variáveis foram registadas através do *software* e armazenadas.

3.3.3 – Análise dos resultados da avaliação objectiva das batas utilizadas na avaliação subjectiva

O resultado gerado dos três métodos de cálculo, no estudo do isolamento térmico das batas, mostrou que o modelo reutilizável apresentou resultados diferentes para cada equação, como pode verificar-se através da análise da Figura 3.59

No método paralelo temos um maior valor do isolamento do que no global (I_{tg}), enquanto que em modo série (I_{ts}) temos um valor intermediário entre o global e o paralelo (I_{tp}).

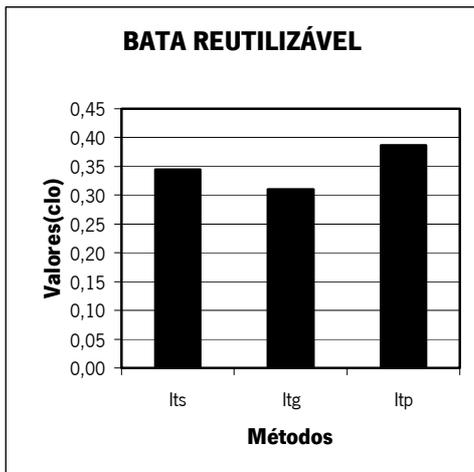


Figura 3. 59 – Valores de isolamento térmico da bata reutilizável



Figura 3. 60 – Ensaio com bata reutilizável

Nos valores do isolamento térmico da bata simples temos que o método paralelo (l_{tp}), gerou maior valor do que os outros métodos, enquanto que o valor do isolamento apresentado no modo série (l_{ts}) se encontra entre o paralelo e o global (l_{tg}), como demonstra a Figura 3.61.

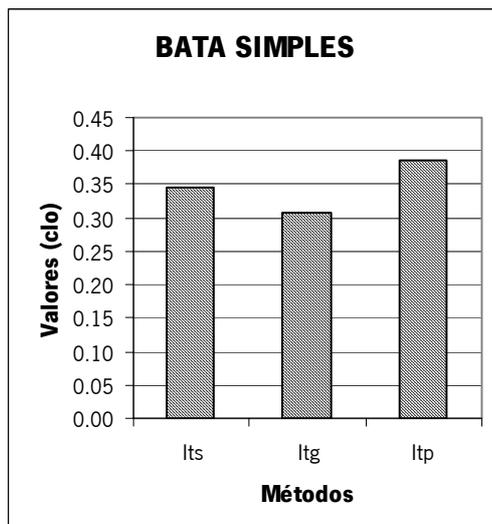


Figura 3. 61 – Valores de isolamento térmico da bata simples



Figura 3. 62 – Ensaio com bata simples

Os valores obtidos a partir dos dados dos ensaios com a bata reforçada apresentam que, no modo global (l_{tg}), o valor do isolamento térmico é superior aos dos métodos paralelos (l_{tp}) e série (l_{ts}), enquanto no método de cálculo série (l_{ts}) este apresentou menor valor (Figura 3.63).

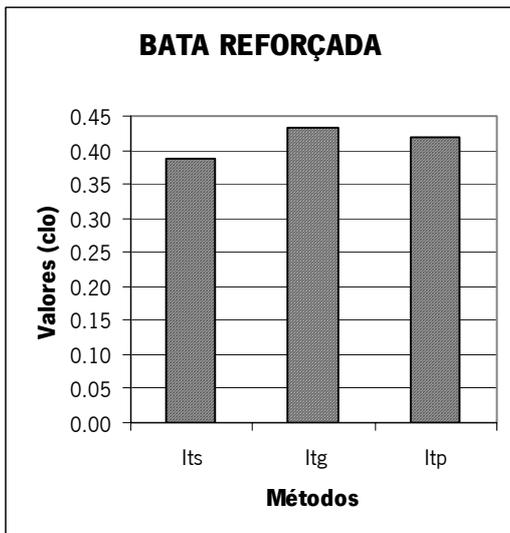


Figura 3. 63 – Valores de isolamento térmico da bata reforçada



Figura 3. 64 – Ensaio com bata reforçada

Na comparação dos valores do isolamento térmico (I_t) entre os modelos de bata e nos três diferentes métodos, pode-se observar que a bata de uso único reforçada apresentou maiores valores que os outros modelos de batas, nos três métodos de cálculo. A bata reutilizável apresentou maiores valores de isolamento térmico do que a bata de uso único simples nos cálculos paralelo (I_{tp}) e global (I_{tg}), sendo que, no método série (I_{ts}), esta apresentou menor isolamento térmico Figura 3.65.

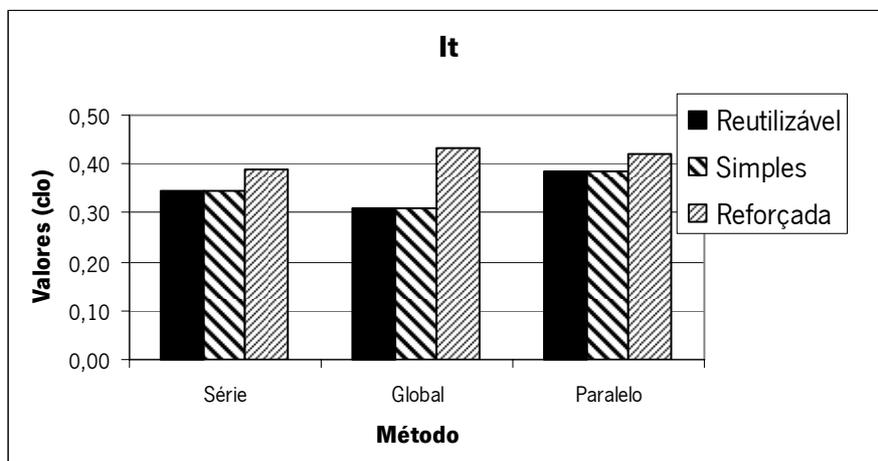


Figura 3. 65 – Valores do isolamento térmico

Os valores de I_{0i} , isolamento básico das batas resultantes (Figura 3.66), apresentaram valores em que a bata reutilizável tem 0,96 clo, apresentando maior valor, entre os valores de isolamento térmico básico das outras batas. A bata reforçada tem 0,75 clo, seguido da bata simples com 0,62 clo.

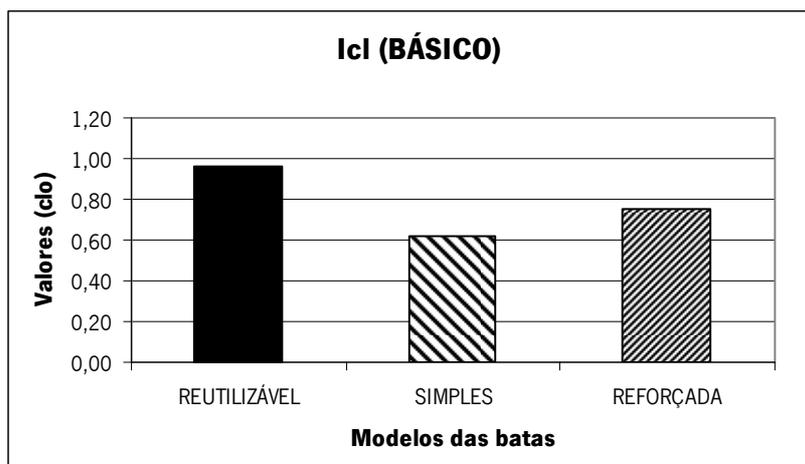


Figura 3. 66 – Valores do isolamento básico das batas cirúrgicas

Quanto aos valores de isolamento térmico efectivo das batas ($I_{cl,e}$), através da Figura 3.67, observa-se que, a bata do modelo reutilizável, apresentou valores em que o método global (I_{g}) é menor que os métodos paralelo (I_{p}) e o série (I_{s}). Já no método paralelo (I_{p}) a bata reutilizável apresentou maior valor de isolamento térmico efectivo.

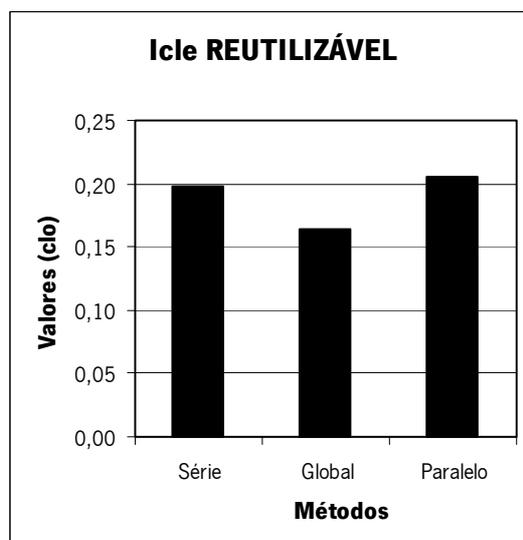


Figura 3. 67 – Isolamento térmico efectivo das batas reutilizáveis

Ao analisar o isolamento térmico efectivo ($I_{cl,e}$) da bata de uso único simples, através das comparações dos três tipos de cálculos, pode-se observar na Figura 3.68 que, no método paralelo, apresentou maior valor de isolamento efectivo, se comparado com os outros métodos global e série.

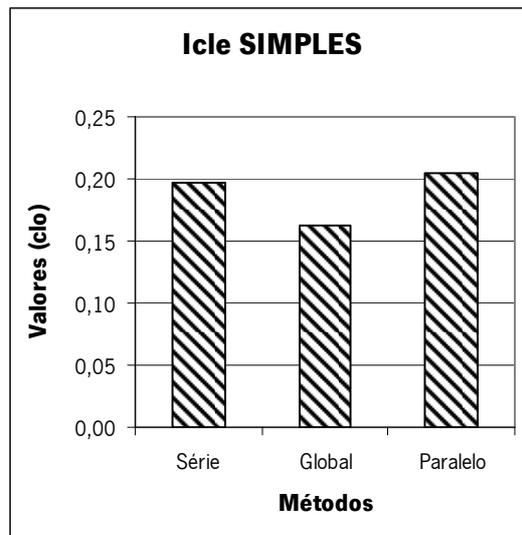


Figura 3. 68 – Valores de isolamento efectivo da bata simples

A bata de uso único reforçada apresentou os seguintes resultados no cálculo global: maior valor de isolamento que nos métodos de série e paralelo. Além de que, no método série gerou valores superiores ao método paralelo. Tais afirmações podem ser observadas através da Figura 3.69.

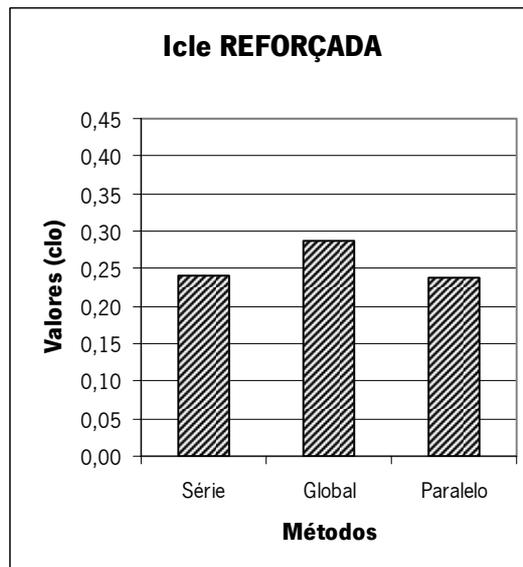


Figura 3. 69 – Valores do isolamento térmico efectivo das batas reforçadas

Ao comparar os três modelos de batas e os valores resultantes dos cálculos do isolamento térmico efectivo pode-se observar, que a bata reforçada apresentou maior índice dos valores apresentados nos três métodos de cálculo, como demonstram a Figura 3.70 e a Figura 3.71.

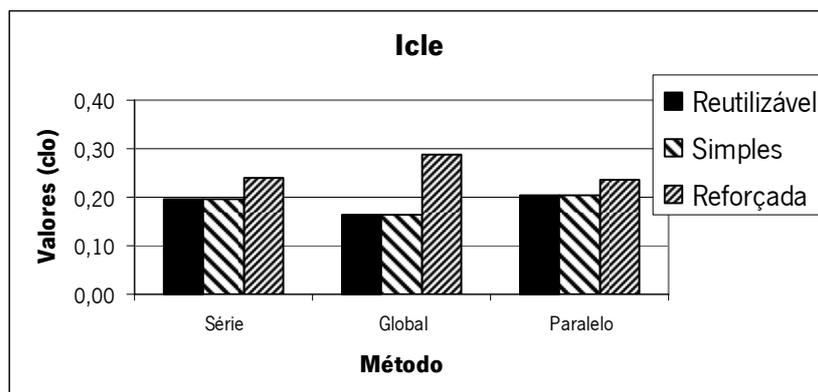


Figura 3. 70 – Demonstração dos valores do isolamento térmico efectivo das batas nos três diferentes métodos de cálculo

I _{cle}	Série (clo)	Global (clo)	Paralelo (clo)
Reutilizável	0.1975	0.1640	0.2050
Simples	0.1976	0.1630	0.2040
Reforçada	0.2400	0.2880	0.2380

Figura 3. 71 – Tabela de demonstração dos valores de isolamento térmico efectivo das batas em clo

As batas reutilizável e simples apresentaram quase os mesmos valores de isolamento térmico efectivo, sendo os valores da reutilizável um pouco maior que os valores da simples, principalmente nos cálculos global e paralelo, pois no método de série a bata simples apresentou maior valor de isolamento efectivo. Tais valores podem ser comparados e analisados através da Figuras 3.72.

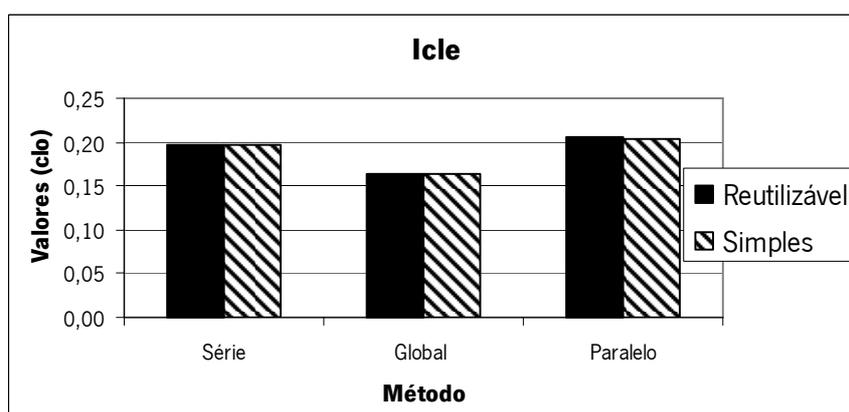


Figura 3. 72 – Valores do isolamento térmico efectivo das batas reutilizável e simples

3.4 – Desenvolvimento e criação do design da bata ideal.

A confecção do novo modelo da bata de uso único baseia-se nos resultados obtidos pelos inquéritos da avaliação subjectiva juntamente com os resultados obtidos do cálculo do isolamento térmico da avaliação objectiva.

O desenho da nova bata de uso único, utilizou o mesmo não tecido e o mesmo tipo de modelação em corte em "T", o tipo de punhos aplicados e também, manteve o mesmo modelo e material do sistema de fecho, como o uso de velcro e cordões.

As modificações ocorreram no reforço frontal com a ampliação do tamanho, que antes era de 46 cm passando para 50 cm, com um alargamento de 2 cm para cada lado e, no comprimento, ampliou-se 5 cm para além da altura do tórax e 10 cm para baixo dos joelhos. Tal ampliação reflectiu no número de pontos de termofixação deste reforço, pois passou de 5 para 7 pontos, para deixá-lo melhor fixado no corpo da bata (Figura 3.73).

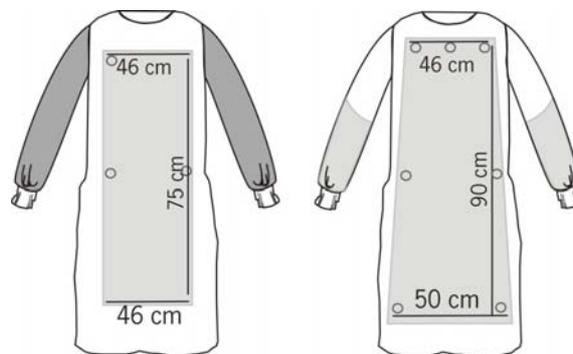


Figura 3. 73 – Representação da bata antiga e da bata nova

O reforço aplicado à região dos braços, também foi modificado, sendo o tipo de material, a localização e a forma de fixação utilização diferente. No modelo anterior o reforço era composto por um não tecido com maior massa por unidade de superfície, com o qual toda a manga era confeccionada e assim, por meio da montagem com ultrasons, aplicada ao corpo da bata, influenciando um cair rígido e toque áspero.

No novo modelo, o reforço posto na região do braço é do mesmo material do reforço frontal, por meio de montagem de ultrasons, aplicado somente até a altura acima dos cotovelos, ponto que possui maior

contacto directo com o corpo do paciente durante as cirurgias. Esta medida tornou o cair das mangas mais flexível e com um toque mais macio.

3.4.1 – Avaliação objectiva da bata ideal

A avaliação objectiva do novo modelo da bata, teve como finalidade realizar a medição do isolamento térmico e poder comparar os valores deste modelo com o modelo anterior da bata reforçada.

3.4.1.1 – Método de aplicação dos testes

O método utilizado para a aplicação da avaliação objectiva do novo modelo de bata seguiu a metodologia e a mesma ferramenta utilizada nos estudos objectivos dos modelos anteriores: o manequim térmico, “Maria”, a aplicação dos testes no modo de regulação temperatura constante da pele (TC), o tempo de duração e a repetição dos ensaios.

As condições ambientais de realização dos ensaios com este modelo de bata, manteve as mesmas condições e a forma de controle da temperatura em 21 – 22 °C, a humidade do ar em 50%, e a velocidade do ar inferior a 0,22 m/s.

A metodologia de cálculos repetiu-se utilizando os três modos, série (I_{ts}) (2.8), global (I_{tg}) (2.7) e paralelo (I_{tp}) (2.9). Para obtenção dos valores dos isolamentos básico (I_{cl})(ISO 9920:2007) e efectivo I_{cle} (2.4), aplicou-se a mesma base de cálculos dos modelos anteriores.

3.4.1.2 – Análise dos resultados

A medição e o cálculo dos dados geraram valores possíveis de realizar uma avaliação e comparação da nova bata, com o antigo modelo da bata reforçada. Além de poder comparar o comportamento dos dados da nova bata nos diferentes métodos de cálculo, série (I_{ts}), global (I_{tg}) e paralelo (I_{tp}).

A comparação somente é realizada entre os dois modelos de batas reforçada de uso único, isto é, entre a bata de reforço novo e a bata de reforço antigo, para poder avaliar se entre os dois tipos de bata reforçada

há alguma diferença nas questões do isolamento térmico da bata, já que as duas são confeccionadas com o mesmo material.

Através da Figura 3.74 é possível analisar que os valores do isolamento térmico através da aplicação do método de cálculo global obteve menores resultados que nos cálculos de série e paralelo, enquanto que os resultados gerados a partir do método paralelo apresentou o maior valor.

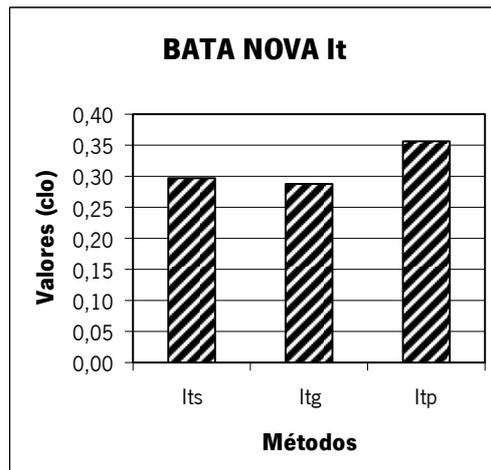


Figura 3. 74 – Valores do isolamento térmico nos três métodos da bata nova

Ao analisar a Figura 3.75 observa-se que os valores do isolamento térmico da bata reforçada antiga nos três métodos de cálculo série (l_{ts}), global (l_{tg}) e paralelo (l_{tp}) são superiores aos valores de isolamento térmico da bata nova.

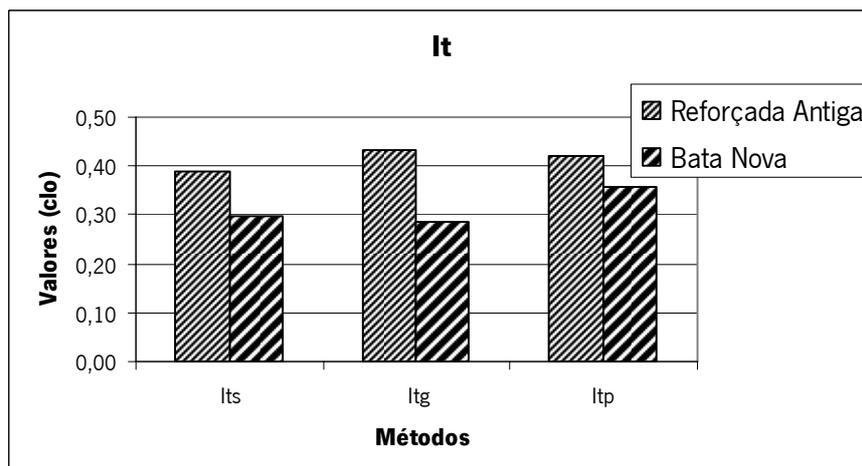


Figura 3. 75 – Valores do isolamento térmico das batas antiga e nova

A bata reforçada no modelo antigo apresenta a maior diferença entre os valores no método global de isolamento térmico se comparado aos índices apresentados pela bata nova. Esta diferença significa 33,87% mais isolamento térmico que a bata nova. No método em série o valor acrescido é de 23.51%, enquanto que a menor diferença entre os valores observa-se nos cálculos pelo método paralelo com somente 14,80%.

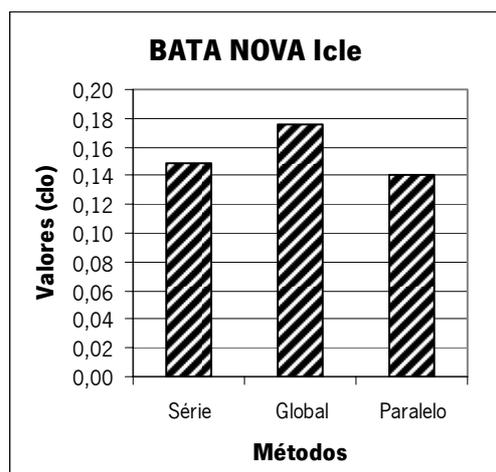


Figura 3. 76 – Comparação entre os métodos de cálculo do isolamento térmico efectivo da bata nova

A observação da Figura 3.76 demonstra que o comportamento dos valores do isolamento térmico efectivo ($I_{cl,e}$) de todo o conjunto do vestuário da bata nova no método global apresenta maior valor que os outros métodos, enquanto que no método paralelo o valor adquirido foi menor.

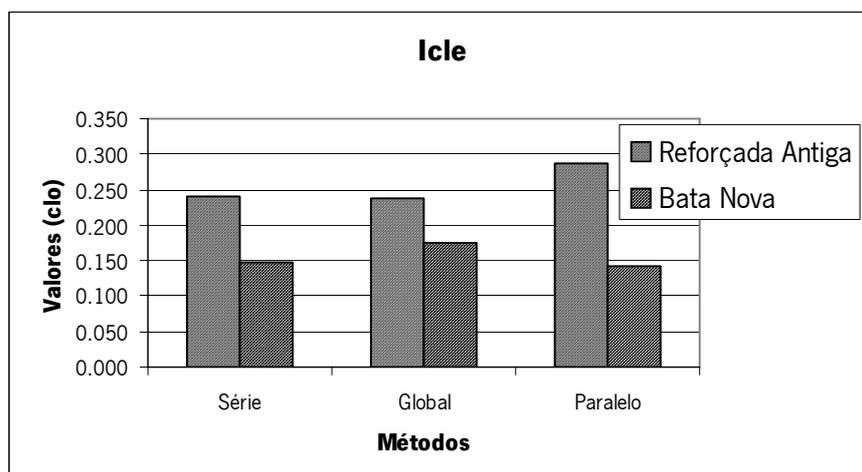


Figura 3. 77 – Comparação dos valores do isolamento térmico efectivo da bata reforça antiga e bata nova

Capítulo 3

Ao avaliar os valores do isolamento térmico efectivo dos dois modelos de batas nova e antiga, observa-se na Figura 3.77 que a bata reforçada, modelo antigo, possui maiores valores de isolamento térmico do que a bata nova.

Pois ao realizar o cálculo da diferença dos valores adquiridos por cada método regista-se que no método paralelo a bata modelo antigo, possui o isolamento efectivo ($I_{cl,e}$) superior aos valores da bata nova em 51.04%, seguido por 37.92% no método série e em menor diferença 26.05% no método global.

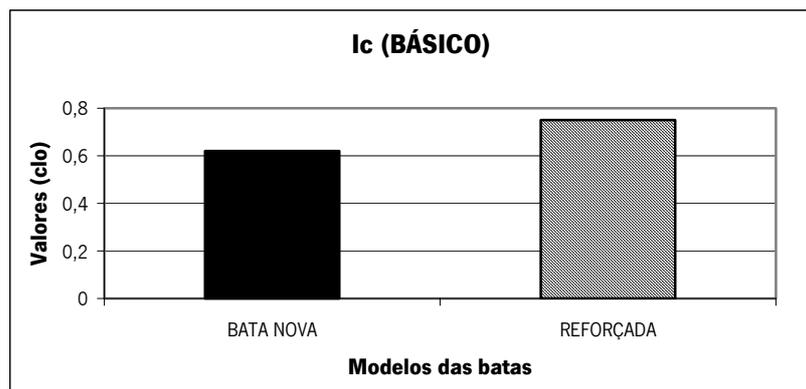


Figura 3. 78 – Valores do isolamento básico das batas nova e antiga

Ao avaliar os resultados do isolamento básico (I_{cl}) das batas e ao comparar os modelos antigo e novo, observa-se que a bata nova possui menor valor de isolamento básico que a antiga, como descrito na Figura 3.78.

CAPÍTULO 4 – ANÁLISE GERAL E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Avaliar e comparar os métodos de medição do conforto das batas cirúrgicas tem sido práticas realizadas, nas últimas décadas, tanto pela indústria como por pesquisadores da área (Abreu, 2004 e Cao, 2007) com a finalidade de evoluir na investigação e no controlo das propriedades de conforto deste vestuário.

Como as possibilidades de avaliação dos diferentes tipos de conforto são vastas, este estudo deteve-se na avaliação térmica das batas através de utilização de equipamento específico de ensaio (avaliação objectiva), como através da utilização de pessoas que testaram as batas em estudo e responderam a um inquérito específico (avaliação subjectiva), com a finalidade de obter dados relevantes à medição do isolamento térmico de cada modelo de bata e assim desenvolver um novo modelo que atenda a todos os requisitos de um conforto térmico ideal.

4.1 – Análise dos dados da avaliação subjectiva

A realização destes inquéritos à saída e “in loco” com os médicos, utilizadores das batas, permite a obtenção de informação relevante e que não está referenciada nas questões do próprio inquérito, indo além da informação pedida.

A análise deste inquérito permitiu retirar informações importantes, referentes ao conforto térmico dos três modelos de bata testados.

Constata-se que as batas de uso único reforçadas apresentam condições de conforto ideal, dentro das exigências dos médicos inquiridos, pois todos os dados apresentados indicam que todas as expectativas de uso foram atendidas com este produto. O mesmo se pode afirmar para as batas de uso único simples, excepto no requisito de segurança. Esta bata, por não possuir camada de reforço, os médicos sentiram-se realmente mais inseguros, mas em todas as outras propriedades comportou-se de forma a proporcionar conforto ao utilizador.

Os resultados também mostraram que as batas reutilizáveis necessitam passar por inúmeros reajustes, pois as observações feitas pelos médicos apresentam vários índices de desconforto.

As indicações iniciam na questão 2, referente à facilidade em vestir a bata cirúrgica testada, em que apontam as más condições do sistema de fecho. Os médicos afirmaram que não conseguem despir sozinhos o vestuário e que precisam sempre do auxílio de enfermeira para tirar as batas.

Na questão a seguir, referentes às condições de liberdade dos movimentos (questão 3), o modelo reutilizável, não permite a movimentação do corpo de forma ideal, a alguns médicos. Estes, sentem-se presos nas costas e na zona do peito.

Outra questão avaliada com valores desfavoráveis ao conforto, foi a questão térmica (questão 6). O modelo reutilizável, permite a formação de suor e causou sensação de calor. Além de que, absorve o suor do corpo, deixando as regiões do peito, costas e braços humedecidas.

A propriedade barreira a líquidos, não existe, no caso das batas reutilizáveis, pois para se realizar as cirurgias, os médicos utilizam um avental plástico sob esta bata. Tal condição proporciona insegurança aos médicos, pois há casos em que ao fim da cirurgia estão com o vestuário cirúrgico totalmente molhados.

A última observação feita à bata reutilizável, refere-se à questão do odor, pois devido à reutilização da bata e possivelmente com as inúmeras lavagens, reforçam no uso de produtos químicos para a esterilização do material, causando um odor químico intenso e incomodativo.

Podem assim salientar que o modelo actual das batas de uso único, testadas, está a atender de forma satisfatória aos requisitos de segurança e conforto dos médicos inquiridos.

Entretanto, informações adquiridas nas respostas referentes às considerações finais, optou-se pelo desenvolvimento do novo modelo da bata de uso único reforçado requisitado pelos médicos inquiridos.

4.2 – Análise dos dados da avaliação objectiva

Através dos resultados apresentados do estudo das propriedades térmicas das batas cirúrgicas por meio de medições objectivas é importante a variação entre os modelos de batas analisados e comparar os métodos de cálculo aplicados.

Avaliando os métodos de cálculo aos diferentes modelos de batas é relevante observar que em todos os modelos seguiram a mesma sequência de apresentação de resultados, em que o método paralelo

apresenta maior valor, e que o método em série e os valores expressos pelo método global são sempre inferiores aos dois primeiros.

Somente o modelo de bata reforçada apresenta dados diferentes, pois os resultados dos valores de isolamento térmico, no método global, apresenta maiores resultados que os métodos série e paralelo, enquanto que nas outras batas o valor do método global é sempre o menor.

Outra observação a ser feita em relação à bata reforçada é que esta, em todos os testes com o manequim e todos os valores, nos diferentes métodos de cálculos foram sempre superiores aos outros modelos de batas, até mesmo dos valores da bata reutilizável.

As batas reutilizáveis e as batas simples apesar de serem confeccionadas de forma distinta, não apresentam diferenças em relação às suas propriedades térmicas, pois como pode observar-se, apresentaram neste estudo valores de isolamento térmico próximos, quando aplicados os vários métodos de cálculo. Os valores de isolamento térmico somente demonstraram ser muito diferentes quando a bata reutilizável apresentou um I_{cl} , básico, de 0.96 clo e a bata simples de somente 0.62 clo.

Ao fazer a comparação dos dados da bata reforçada antiga com os dados apresentados pela bata nova, observa-se que a bata antiga possui maior isolamento térmico em todos os métodos de cálculo e em todos os tipos de isolamento térmico.

O que se observa é que a bata nova apesar das modificações realizadas no tamanho da área do reforço frontal e dos braços e em utilizar outro tipo de material do reforço na região dos braços, permitiu que esta bata tornar-se-á mais leve e com menor isolamento térmico, comparativamente ao modelo reforçada antes utilizada.

CAPÍTULO 5 – CONCLUSÃO GERAL E PERSPECTIVAS FUTURAS

5.1 – Conclusão geral

O presente estudo tem como objectivo principal contribuir para um melhor conhecimento do parâmetro de conforto nas batas cirúrgicas e permitiu a optimização do design e conseqüente concepção de uma bata nova, com melhores propriedades de conforto e segurança.

Avaliar e medir o conforto térmico do vestuário é importante para um melhor conhecimento das propriedades térmicas. No caso das batas cirúrgicas, estas devem atender de forma satisfatória às necessidades de seus utilizadores no seu real ambiente de trabalho e que além de ter que satisfazer as propriedades barreira deve proporcionar conforto térmico aos seus utilizadores.

A elaboração e tratamento da informação dos inquéritos levado a cabo no Brasil, tratando-se de um estudo pioneiro, ajudar a conhecer a realidade existente neste país.

Este estudo contribuiu assim, no conhecimento da realidade do mercado brasileiro de batas cirúrgicas reutilizáveis e de uso único, concluindo que existe uma ampla oportunidade de negócios para este sector de mercado.

Os resultados obtidos a partir da investigação do conforto das batas em ambientes cirúrgicos com o médicos brasileiros, permitiram chegar à conclusão de que o actual modelo de bata (reutilizável) utilizado no hospital apresenta condições de propriedades barreira insatisfatórias, proporcionando insegurança, devido à permeabilidade a líquidos e fluidos. Observou-se que o material utilizado para a confecção da bata reutilizável é inadequado à aplicação em ambientes cirúrgicos.

Além das conclusões expostas acima, a avaliação subjectiva também apresentou dados que permitem afirmar que os actuais modelos de batas de uso único estão a desempenhar plenamente suas propriedades de conforto e segurança.

Deste modo, obteve-se por meio desta avaliação, a indicação para a criação de um novo modelo de bata a ser aplicado especificamente na especialidade de cirurgia gastrointestinal, precisamente em pacientes obesos.

Utilizando as indicações apresentadas foi desenvolvido o novo modelo e com este realizou-se novamente medições objectivas do isolamento térmico. Os ensaios geraram dados possíveis de

concluir que o novo design da bata além de proporcionar maior nível de protecção, também, apresenta melhores condições de conforto térmico, pois os índices de isolamento térmico são inferiores aos dos modelos anteriores.

Em conclusão, este trabalho constitui uma contribuição decisiva para um melhor conhecimento e classificação do conforto térmico das batas cirúrgicas e um contributo único no levantamento da realidade brasileira sobre a existência, produção e consumo destes produtos.

5.2 – Perspectivas futuras

Este trabalho, além de permitir alcançar os objectivos inicialmente propostos, abriu novas interrogações e permite definir novos objectivos, nomeadamente a utilização num futuro próximo de uma câmara de infravermelho para visualizar através de imagens térmicas obtidas uma relação entre estes resultados e os resultados obtidos durante a avaliação objectiva.

Também pretendemos a submeter a nova bata idealizada a uma estudo subjectivo pelos mesmos cirurgiões que fizeram parte do estudo anterior, para combinar as melhorias introduzidas neste modelo.

E por fim, pretende-se dar continuidade na investigação com batas cirúrgicas, mas direccionado ao desenvolvimento de normalização específica no Brasil e que poderá ser adoptado por outros países sul-americanos, afim de informar e descrever um modelo de bata ideal a ser aplicado nas salas de cirurgias dos hospitais brasileiros, no âmbito de um estudo de doutoramento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andrade, D., Angerami, E.L.S. – Reflexos acerca das infecções hospitalares às portas do terceiro milênio- Medicina, Ribeirão Preto, cap.32 p.492-497, Out./Dez. 1999.
- ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária- Consulta Pública nº 109, de 11 de Dezembro de 2003. www.anvisa.gov.br.
- ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Resolução RDC nº 306, de 07 de Dezembro de 2004: Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. D.O.U. - Diário Oficial da União; Poder Executivo, de 10 de Dezembro de 2004; Tecnologia de Serviços de Saúde; Brasil.
- Araújo, S.- Higiene de roupa hospitalar é precária: Aventais, toucas e máscaras usadas na rede pública de saúde são lavadas sem que padrões da Anvisa sejam respeitados – Agência Anhangüera, publicado em 05 de Dezembro de 2007 disponível em URL: http://www.seaac.org.br/campinas/noticias/noticias_imprensa.php?id=303
- Brandalise, L. T. – Modelos de Medição de Percepção e Comportamento - uma revisão. Departamento de Engenharia da Produção, Unioeste 2005.
- Brito, V.- Demanda por tecido sintético e roupas descartáveis cresce no País – Agência Sebrae de Notícias, publicação em 28 de Fevereiro de 2005, acessado em: http://www.necnet.net/artigo.php?id_artigo=1303&item=0
- Broega, A. C. da L – Contribuição para a definição de padrões de conforto de tecidos finos de lã – Guimarães: Faculdade de Engenharia, Universidade do Minho, Tese de Doutorado, Portugal, 2008.
- Byteline – Manikin: version 3.1, for windows - Publicação em Agosto de 2008, acessado em: <http://manikin.dk/download/manual.pdf>.
- Cedro, Disponível em URL: <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/45044.html,08,11,07>. Acedido em: 8 de Novembro de 2007.
- Chianca Machado, T. C.; Ercole, F. F.; Oliveira, A. C. – As comissões de Infecção Hospitalar e as Unidades de Centro Cirúrgico: uma Reflexão Histórico – Crítico acerca da Prática – Nursing: Revista Técnica de Enfermagem – edição brasileira, Brasil, ano 5, nº 46, Março, 2002 p. 23

Referências Bibliográficas

- Chollakup, R., Sinoimeri, A., Philippe, Schacher, F., Adolphe, D. - Tactile sensory applied to silk/cotton knitted analysis fabrics - International Journal of Clothing, Emerald Group Publishing Limited, Vol. 16, N° ½, 2004.
- Coa, Wei – Factors Impacting the liquid penetration performance of surgical gown fabric – Florida: The Florida State University College of Human Sciences, Department of Textiles and Consumer Sciences, 2007, A dissertation of the Doctor. p.1.
- Department of Library Services, Christian Medical College – Vellore CMC - History of Medicine Picture Collection Medicine, Tamilnadu, India. Retirado em: Julho de 2008 do site: <http://dodd.cmcvellore.ac.in/hom/42%20-%20Goldberger.html>
- EDANA, disponível em: <http://www.edana.org>. Acedido em: 07 de Julho de 2008
- EDANA, retirado em: julho de 2008 de URL: <http://www.edana.org>
- EN 13795:2002 - Surgical drapes, gowns and clean air suits, used as medical devices, for patients, clinical staff and equipment - European Committee for Standardisation.
- Endrusick, T. L. Stroschein, L. A., Gonzalez, Richard R. – Thermal manikin history: United States military use of thermal manikins in protective clothing research – U.S. Army research institute of environmental medicine, Biophysics and biomedical modeling division, publicação em 2003, acessado em: <http://www.mtnw-usa.com/thermalsystems/history.html>
- Endrusick, T. L.; Stroschein, L. A.; Gonzalez, R. R. - U.S. Military use of thermal manikins in protective clothing research – Unclassified, Defense technical information center compilation part notice, Abril, 2002.
- Fernandes Lima, M. V.; Lacerda, R. A.; Hallage, N.M. -Construção e validação de indicadores de avaliação de práticas de controle e prevenção de infecção do trato urinário associada a cateter- Scientific Electronic Library Online - SciELO Acta paulista enferm. V.19 n.2; São Paulo; Abr. /Jun. 2006
- Fernandes, A. T. – Comparação entre tecidos descartáveis e reutilizáveis para campos cirúrgicos e aventais - CCIH: Infecção Hospitalar e suas Interfaces na Área da Saúde, Brasil, Outubro, 2001
- Ferreira, R. 2006, Fleury Dia, Levantamento dos tipos de vestuários utilizados no centro cirúrgico. Enviado 12 de Novembro de 2007 pelo endereço electrónico: www.yahoo.com.br.

- Gadi, M. B. - A new computer program for the prediction and analysis of human thermal comfort – Elsevier Science Ltd., publicação em 1999, acessado em: www.elsevier.com/locate/apenergy.
- Gonçalves, E., Lopes, L. D. – Ergonomia no vestuário: conceito de conforto como valor agregado ao produto de moda – Diseño en Palermo, Universidad de Palermo, Julho, 2007.
- Heinrich, D.P., Carvalho, M.A.F. - Ergonomia e Antropometria aplicadas ao vestuário – discussão analítica acerca dos impactos sobre o conforto e a qualidade dos produtos - Diseño en Palermo, Universidad de Palermo, Julho, 2008.
- Huang, Hsu-Yeh; Gao X.; por M.G. Kamath et al; Spunlace (Hydroentanglement) - Atualizado em: Abril, 2004 - <http://www.engr.utk.edu/mse/pages/Textiles/Spunlace.htm>
- Huang, J. - Thermal parameters for assessing thermal properties of clothing – school of textile and material, Wuhan University of Science and Engineering, Wuhan, Hubei 430073, China, Elsevier Ltd. Journal of Thermal Biology 31 (2006) 461–466, Março, 2006.
- ISO 9920:2007 – Ergonomics of the Thermal Environment – Estimation of Thermal Insulation and Water Vapour Resistance of a Clothing Ensemble, ISO, second edition, Geneva, Switzerland.
- Kasen Nozzle Mfg. Co., Ltd. - Nonwoven Production Equipment and Flow Chart – acessado em: Julho de 2008 do site: <http://www.kasen.co.jp/english/product/line/work.html>
- Kidd, Dustin - Anatomy of the Real - American Studies Program of the University of Virginia. Retirado em: Junho, 2008 do site: <http://xroads.virginia.edu/~HYPER/INCORP/eakins/eakins.html>
- Li, Y., Newton, E., Luo X., Luo, Z. - Integrated CAD for functional textiles and apparel - Ergonomics of Protective Clothing, Proceedings of nokobetef 6 and 1st European Conference on Protective Clothing held in Stockholm, Sweden, May 7–10, 2000.
- Lins Gryscek, A.L. de F. P. *et al* – Risco Biológico: Biossegurança na saúde - Coordenação da Atenção Básica - SMS – PMSP, Secretaria Municipal de Saúde; São Paulo, Brasil, 2007
- Mafra Tavares, S. C.; Fialho, J. F.; Emídio, A. M.- Análise Ergonômica da Segurança e Adequabilidade de Berços para Crianças de 0 A 2 Anos - Área Temática de Saúde; Universidade Federal de Viçosa Anais do 2º Congresso Brasileiro de Extensão Universitária de Belo Horizonte, Minas Gerais, Setembro de 2004.

Referências Bibliográficas

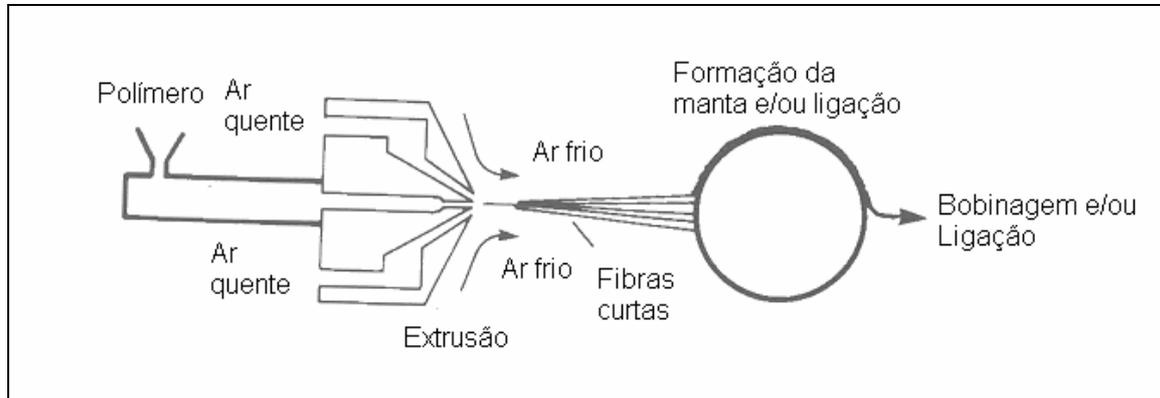
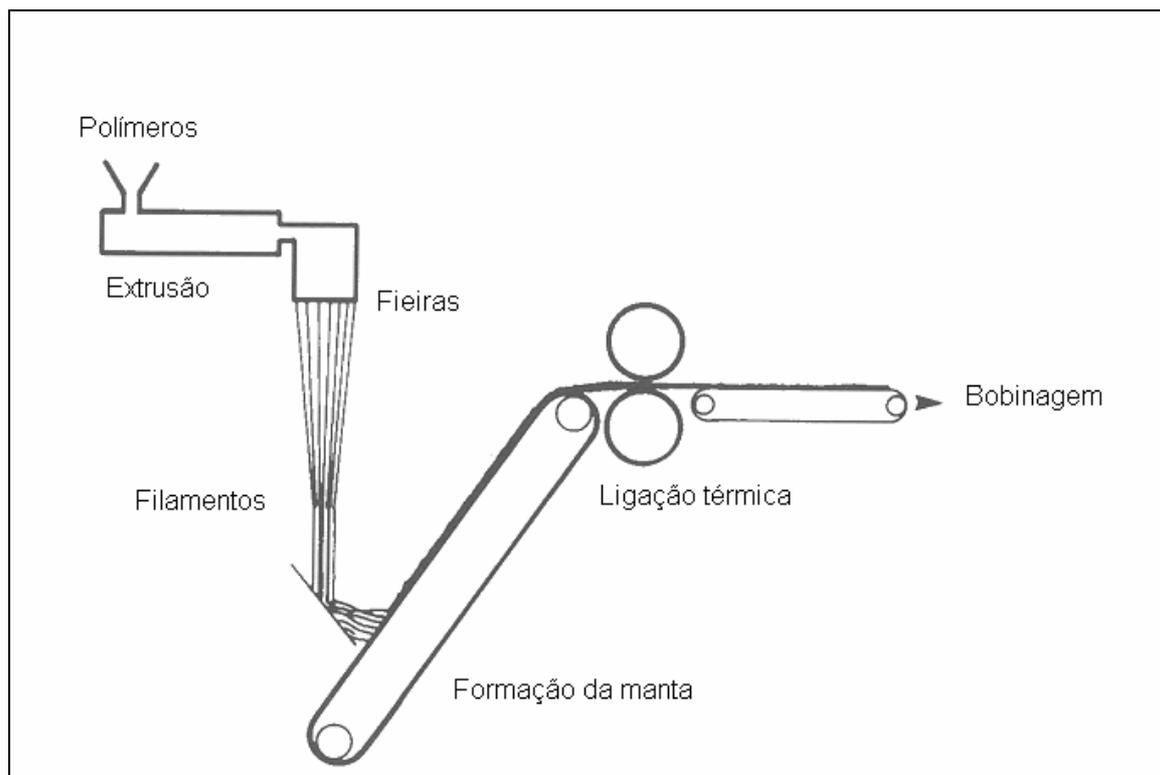
- Marques Abreu, M. J. – “ Contribuição para a definição de propriedades de materiais têxteis hospitalares descartáveis” – Guimarães: Faculdade de Engenharia da Universidade do Minho, 1997. Tese de Mestrado. p.6.
- Marques Abreu, M. J. – “Contribuição para o Estudo da Parametrização de Têxteis Hospitalares – Guimarães: Faculdade de Engenharia da Universidade do Minho, 2004. Tese de Doutorado. p.10.
- Marques Abreu, M. J.; - Sebenta da disciplina de ciência do conforto – Curso mestrado design e Marketing, Universidade do Minho, 2008.
- Marques Abreu, M. J.; Cabeço Silva, M. E.; Cabeço Silva, A. A., L. Schacher; D. Adolphe – A importância da normalização nos dispositivos médicos não-ativos – Revista ABTT, Brasil, ano 03, nº 006, Junho, 2003, p.17-19.
- Merchant, T. – Alexander’s care of the patient in surgery – Editora Guanabara Koogan S.A. Rio de Janeiro, R.J., 10ª Ed. p. 42-87. 1995
- Monteiro, C., C.E.da, *et al.* – Paramentação cirúrgica: avaliação de sua adequação para a prevenção de riscos biológicos em cirurgias. Parte II: os componentes da paramentação. - Revista Esc. de Enfermagem da USP, v.34,n.2, p.185-195, jun.2000.
- Morris, B. – Circumcision – History and Recent Trends. Retirado em: Julho de 2008, do site: www.circinfo.net/history_and_recent_trends.html
- Mykkaenen, A. – “Single used Fabrics: Medical Application for Acute and Home Care”: proceedings of the FiberMed Conference, Tampere, Finlândia, Junho (2000), p.204-211.
- Noma, H. H.; Malta, M. A.; Nishide ,V. M. – Enfermagem Unidade de Terapia Intensiva: Assistindo ao paciente em Pós-Operatório na UTI – Aspectos Gerais - Hospital Virtual: Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo, 1997.
- Nonwoven Industry - Market Reports - News, Markets & Analysis for the Nonwovens Industry Subscribe- retirado em: Julho de 2008 http://www.nonwovens-industry.com/market_reports
- Oliveira Paz, M.S.de, *et al.*- Paramentação cirúrgica: avaliação de sua adequação para a prevenção de riscos biológicos em cirúrgicas. Parte I: a utilização durante as cirurgias – Revista Esc. de Enfermagem USP, v.34,n.1,p.108-117, Mar.2000

- Oliveira, A.V.M. – Estudo térmico de ambientes frios: desenvolvimento experimental e avaliação das condições de trabalho. Coimbra: Faculdade de Ciência e Tecnologia, Universidade de Coimbra, Tese de Doutoramento, Portugal, ISBN 978-972-8954-10-9, 2006
- Oliveira, A.V.M.; Branco, V.J.; Gaspar, A.R & Quintela, D.A. - Measuring Thermal Insulation of Clothing with Different Manikin Control Methods. Comparative Analysis of the Calculation Methods – 7th International thermal Manikin and Modelling Meeting – University of Coimbra, September, 2008.
- Oliver, Kathy - Brain tumour treatments: the view of patients and caregivers. British Journal of Neuroscience Nursing, Tadworth, Surrey KT20 5WQ, England. No 5, Maio, 2007, p.194. .
- Pamuk O., Abreu, M. J., Öndogan, Z. – An investigation on thermal comfort properties for different disposable surgical gowns by using thermal manikin - Ege University Textile Engineering Department, Izmir, Turkey, Minho University Textile Engineering Department, Guimarães, Portugal; Journal Fibers and Polymers, 2007.
- Pamuk, O.; Abreu, M. J. - An Investigation on the Comfort Properties for Different Disposable Surgical Gowns by Using Thermal Manikin - Refereed Research, Tekstil ve Konfeksiyon, Ege University Textile Engineering Department, p.236-239. Turkey, 3/ 2008
- Parsons, K.C., The effects of gender, acclimation state, the opportunity to adjust clothing and physical disability on requirements for thermal comfort – Human Thermal Environments Laboratory, Department of Human Sciences, Loughborough University, Loughborough, Leicestershire LE11 3TU, UK, 2002.
- Prefeitura Municipal de João Pessoa, 2006 – Cândida Vargas produz toda roupa usada por profissionais e pacientes, Secretaria de Comunicação Social, 17 de Agosto de 2006, retirado: <http://www.joaopessoa.pb.gov.br/noticias/?n=4191>
- PT-Teknik.dk – Thermal manikins – disponível em: [http:// pt-teknik.dk/](http://pt-teknik.dk/) Acedido em: 10 de Outubro de 2008.
- Rei, G. – Nanotecnologia fecha as portas para infecção hospitalar: Tecido desenvolvido por pesquisadores da Unicamp pode ser usado no combate a bactérias - Cenário XXI, disponível em: www.cpopular.com.br, publicado em 10 de Agosto de 2007.
- Rutala, W.A.; Weber, D.J.- A Review of Single-use and Reusable Gowns and Drapes in Health Care – Infection Control and Hospital Epidemiology- INDA: Association of Nonwoven Fabrics Industry, Abril, EUA, Carolina do Norte, 2001.v.22, n°4,248-257.

Referências Bibliográficas

- Schechter, Mauro – Doenças Infecciosas: Conduta Diagnóstica e Terapêutica. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. BRASIL. Ministério da Saúde, Portaria 2.616/98.
- Slater, K 1986, "The Assessment of Comfort", *J. Textile Inst.*, vol. 77, no 3, pp. 157-171
- Stein, A. T. - Recomendações Baseadas em Evidências - Avaliação Pré-Operatória e Cuidados em Cirurgia Eletiva, UNIMED-Porto Alegre, 2006
- Tanabe, S., Arens, E. A., Bauman F., Zhang, H., Madsen T. – Evaluating thermal environments by using a thermal manikin with controlled skin surface temperature Center for Environmental Design Research; Center for the Built Environment; University of California, Berkeley, 1994.
- Tecelagem Panamericana – Tecido bangkok - Disponível em URL: http://www.tecelagempanamericana.com.br/linha_executiva-bangkok.html, acessado em: 11 de Junho 2007.
- Victor, C.A.G., Pereira, M. C., Rocha, E. P. da R., Ficher, M. - Antropometria, o vestuário na terceira idade, um estudo de caso – 4º Congresso Internacional de Pesquisa em Design, Rio de Janeiro, Brasil, Outubro, 2007.
- White, Tracie - Surgery: Doctors pay attention to the new "germ theory"- Stanford Report. Fevereiro, 2008.
- Xavier, A. A. P., Lamberts, R., Volpato, C. G. – Relacionamento entre sensações térmicas e percentagem de pessoas insatisfeitas com o ambiente em ambientes em estudos de campo – Laboratório de eficiência energética em edificações, Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil, 2000.
- Zimmerli, T. - Past, present and future trends in protective clothing - EMPA Swiss Federal Laboratories for Materials Testing and Research, CH 9014;St.Gallen,Switzerland Ergonomics of Protective Clothing Proceedings - of nokobetef 6 and;1st European Conference on Protective Clothing; held in Stockholm, Sweden, May 7–10, 2000; ed. Kalev Kuklane and Ingvar Holmér.

ANEXOS

Métodos de fabricação de não tecidos utilizados para a confecção de batas**Meltblown****Spunbond**

Universidade do Minho
Escola de Engenharia
Projecto desenvolvido pelo Centro de Ciência e Tecnologia Têxtil
Mestrado em Design e Marketing



Diagnóstico de Avaliação do Conforto

Uso Único [] Reutilizáveis []

Hospital Monte Klinikum

Chefe da Equipe Médica: _____

Função: cirurgião [] anestesista [] auxiliar [] enfermeira []

Temperatura da sala de cirurgia: _____ °C

Data: ___/___/2007 Horas: ___ h ___ min.

Tempo de duração do procedimento cirúrgico: _____

A escala de medição das respostas equivale a uma classificação de 0 a 10.

1. ESTÉTICA: Como se sente vestido na bata?

Muito feio _____ Muito bonito.

2.FACILIDADE DE VESTIR: A forma de vestir da bata actual é fácil?

Pouco _____ Muito

3.LIBERDADE DOS MOVIMENTOS: Ao estar vestido com a bata sente facilidade em movimentar-se?

Sim _____ Não

4.PESO: Qual a sensação de carga que a bata apresenta?

Leve _____ Pesada.

5.COMPRESSÃO: Há algum ponto de compressão ou aperto?

Punhos

Pouco _____ Muito

Cavas

Pouco _____ Muito

Pescoço

Pouco _____ Muito

OUTRO

_____ Pouco _____ Muito

6. TEMPERATURA: Durante o período em que está vestido com a bata, que sensação esta lhe proporciona?

Calor _____ Frio

7. ABSORÇÃO DO SUOR: Há alguma parte da bata em que sente humidade?

Sim _____ Não

Peito

Pouco _____ Muito

Costas

Pouco _____ Muito

Braços

Pouco _____ Muito

Pescoço

Pouco _____ Muito

8. ABSORÇÃO DA UMIDADE: Sente que a bata ficou úmida depois de um determinado período de utilização?

Sim _____ Não

9. SEGURANÇA. Sente-se segura em relação à protecção a vírus e bactérias?

Sim _____ Não

10. CHEIRO. Ao vestir a bata sente a exalação de cheiros?

Sim _____ Não

Convém relacionar alguns tipos de cheiro? Tipo:

Químico

Pouco _____ Muito

Picante

Pouco _____ Muito

Ácido

Pouco _____ Muito

OUTRO

Pouco _____ Muito

11. TOQUE: Qual a sensação de toque que a bata lhe proporciona?

Áspero _____ Macio

12. CAIMENTO: Em termos do cair da bata que sensação obtém?

Flexível _____ Rígido

13. COMODIDADE: Sente-se incomodado pela presença de alguma das costuras?

Pescoço

Muito _____ Pouco

Ombros

Muito _____ Pouco

Cavas

Muito _____ Pouco

Punhos

Muito _____ Pouco

14. Gostaria de acrescentar mais algum comentário?

Muito obrigada pela colaboração!

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO****Pesquisa: Otimização do Vestuário Cirúrgico através do Estudo Termofisiológico.**

Eu Iara Mesquita da Silva Braga, carteira de identidade nº 93002426471, CPF nº 643727153-15, residente à Rua Barão de Aracati, 2715, apt. 1501, Joaquim Távora – Fortaleza, mestranda do curso de Design e Marketing da Universidade do Minho, Portugal, sou responsável pela pesquisa intitulada Otimização do Vestuário Cirúrgico através do Estudo Termofisiológico. Esta pesquisa tem como objetivo avaliar as condições de conforto das batas cirúrgicas em estudo para assim aperfeiçoar o desempenho ao nível termofisiológico sem menosprezar as suas principais preocupações, como a proteção e a não contaminação pelos agentes infecciosos. O vestuário cirúrgico destina-se a proteger o paciente e também o profissional da saúde de qualquer contato com fluído possivelmente contaminado. No entanto, este vestuário para além da função de proteção deve igualmente proporcionar conforto e não restringir os movimentos do utilizador. Para fazer o estudo planejado, serão realizadas aplicações de inquéritos, perguntas direcionadas à avaliar as sensações produzidas por estas batas, aos profissionais de saúde que trabalham no bloco operatório, ao fim de cada cirurgia realizada. As equipas de profissionais serão escolhidas entre as que trabalham no Hospital Monte Klinikum – Rua República do Líbano, 747, Meireles, Fortaleza, Ceará. Essas equipas questionadas prestarão seus depoimentos voluntariamente, não serão remuneradas por isso, terão suas identidades preservadas de modo a que sua privacidade seja garantida e poderão desistir de participarem da pesquisa em qualquer momento, mesmo que tenham sido entrevistadas. Os benefícios dessa pesquisa permite reunir dados de modo a permitir um aperfeiçoamento do desempenho ao nível termofisiológico das batas estudadas e melhorar através de alterações do corte, da modelagem anatômica e montagem apropriada, sem diminuir o efeito barreira pretendido. Até o momento os estudos realizados em torno das vestimentas cirúrgicas têm sido com a preocupação de desenvolver produtos têxteis cirúrgicos que reduza o surgimento de infecções e a não contaminação por troca de fluidos contagiosos, esquecendo as condições de conforto e bem estar para o utilizador. A análise será fiel aos depoimentos, conservando as informações e dados tal como foram expressos pelas equipas.

Fortaleza, _____ / _____ / 2007

Assinatura ou impressão digital do sujeito pesquisado

Assinatura ou impressão digital de testemunha

Assinatura do pesquisador

Telefone Pesquisador: 32463509/87118959

Telefone Trabalho: 40089664