

**AVALIAÇÃO ECONÓMICA DA UTILIZAÇÃO DE UM SISTEMA DE  
AQUECIMENTO TÉRMICO NO CONTEXTO PERIOPERATÓRIO**

DISSERTAÇÃO

Maria José de Jesus Almeida Lobão



ESCOLA SUPERIOR DE ENFERMAGEM DO PORTO

Curso de Mestrado em Direção e Chefia de Serviços de Enfermagem

AVALIAÇÃO ECONÓMICA DA UTILIZAÇÃO DE  
UM SISTEMA DE AQUECIMENTO TÉRMICO NO  
CONTEXTO PERIOPERATÓRIO

ECONOMIC EVALUATION OF A THERMAL  
HEATING SYSTEM USE IN THE PERIOPERATIVE  
CONTEXT

Dissertação orientada pela Professora Doutora  
Ana Paula Prata e coorientada pelo Professor  
Ernesto Morais

Maria José de Jesus Almeida Lobão

Porto, 2023



## DEDICATÓRIA

Ao Duarte,

que a mãe possa servir de exemplo de que tudo na vida é alcançável, desde que se acredite e se queira.



## AGRADECIMENTOS

A elaboração desta dissertação de mestrado contou com apoios e incentivos fundamentais, sem os quais não teria sido possível concretizar este projeto. Gostaria de expressar os meus mais sinceros agradecimentos a todas as pessoas que contribuíram para este efeito:

Primeiramente, à minha orientadora, a Professora Doutora Ana Paula Prata, pela sua constante dedicação e atenção ao longo deste percurso académico, bem como ao meu coorientador, o Professor Ernesto Morais, pelo rigor e metodologia que impôs em todas as fases deste trabalho.

Aos meus pais, que sempre me ensinaram que o nosso valor está intrinsecamente ligado ao esforço que dedicamos às nossas metas.

À minha irmã que me incentivou a nunca desistir deste meu sonho.

Ao Daniel pelo apoio inabalável, pelo encorajamento, pela paciência e pelo amor.

Ainda, gostaria de expressar o meu agradecimento aos meus colegas de trabalho, Bruno e Paula, pelo companheirismo que demonstraram ao longo desta jornada e ao Senhor Enfermeiro Gestor Zacarias Valente pelas palavras de incentivo.



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AESOP: Associação dos Enfermeiros de Sala de Operações Portugueses

AORN: *Association of perioperative Registered Nurses*

AS: Análise de sensibilidade

ASA: *American Society of Anesthesiologists*

ASPAN: *American Society of PeriAnesthesia Nurses*

CCIRA: Comissão de Controlo de Infecção e Resistência Antimicrobiana

DA: Depreciação Anual

DALY's: *Disability-adjusted life years*

DGS: Direção-Geral de Saúde

ESEP: Escola Superior de Enfermagem do Porto

QALY's: *Quality-adjusted life year*

OE: Ordem dos Enfermeiros

SIT-3C: Sistema de isolamento térmico de três camadas

SNS: Serviço Nacional de Saúde

TC: Temperatura corporal

UE: Unidade elétrica do sistema de aquecimento por ar forçado



## RESUMO

A hipotermia inadvertida é uma complicação frequente em procedimentos anestésico-cirúrgicos (Muniz et al., 2014), que acarreta custos elevado para os serviços de saúde (Azenha et al., 2017), no entanto existem poucos estudos que comparem, do ponto de vista económico, diferentes dispositivos de aquecimento usados no contexto perioperatório. Os objetivos deste estudo são identificar e comparar os custos de duas alternativas de aquecimento térmico utilizadas no ambiente perioperatório.

Foi realizada uma avaliação económica do tipo minimização de custos, cuja metodologia adotada foi um estudo prospetivo e correlacional. Os dados obtidos resultam da consulta de documentação disponível de unidades hospitalares da zona norte do país, sob a perspetiva do SNS. A colheita da informação foi realizada segundo a abordagem *bottom-up*.

Foram identificadas as diferenças de custos entre os dois sistemas térmicos, o sistema por ar forçado e o sistema de isolamento térmico de três camadas, ao final do primeiro, quinto e décimo anos de utilização, levando em consideração o número de cirurgias em 2022, a depreciação anual de ambas as opções, a aplicação de taxa de atualização de 5% e a análise de sensibilidade.

O presente estudo foi desenvolvido reconhecendo que identificar os custos associados a ambas as opções constituiria um importante contributo para o conhecimento das vantagens e desvantagens da sua utilização, e para a decisão de uma escolha mais favorável do ponto de vista económico.

Este estudo revelou que, de entre as hipóteses de aquecimento usadas no bloco operatório, o isolamento de três camadas é a mais favorável para o SNS, ao fim do 1º, 5º e 10º anos de utilização.

**Palavras Chaves:** Hipotermia perioperatória; Aquecimento perioperatório; Avaliação económica em saúde; Análise de Minimização de Custos.



## ABSTRACT

Non intended hypothermia is a common complication in anesthetic and surgical procedures (Muniz et al., 2014), this leads to high costs for healthcare services (Azenha et al., 2017), however, there are few studies that, over an economic perspective, put in comparison all the existent perioperative heating devices. The goals of this study are to identify and compare the costs of two thermal heating alternatives used in the perioperative environment.

A cost-minimization economic evaluation was conducted. The adopted methodology was retrospective and correlational. Data was collected from a hospital in the northern region of the country, using primary data, from the perspective of the National Health Service. Information gathering followed a bottom-up approach.

Cost differences between the two thermal heating systems were identified, the forced-air blanket and the three-layer thermal insulation system, on the first, fifth, and tenth years, taking into account the surgical volume in 2022, the annual depreciation of both options and the application of a 5% refresh rate and sensitivity analysis.

This study was developed with the recognition that identifying the costs associated with both options would be a significant contribution to understanding the advantages and disadvantages of their use, and to the decision of a more economically favorable choice.

This study revealed that among the thermal heating options used in the operating room, the three-layer insulation system is the most favorable for the National Health Service at the end of the 1<sup>st</sup>, 5<sup>th</sup> and 10<sup>th</sup> years of usage.

**Keywords:** Perioperative Hypothermia; Perioperative Heating; Economic Evaluation; Cost Minimization Analysis



## Índice

INTRODUÇÃO.....	19
1. AQUECIMENTO TÉRMICO NO CONTEXTO PERIOPERATÓRIO.....	21
1.1 Hipotermia inadvertida.....	21
1.2 Medidas de controlo da temperatura perioperatória.....	23
1.3 Papel do enfermeiro perioperatório na prevenção da hipotermia inadvertida.....	26
2 AVALIAÇÃO ECONÓMICA EM SAÚDE.....	31
3 ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO.....	35
3.1 Finalidade e Objetivos do Estudo.....	35
3.2 Desenho do Estudo.....	36
3.3 Descrição das alternativas.....	37
3.4 Identificação de custos.....	39
3.5 Análise de sensibilidade.....	47
4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS.....	49
5 DISCUSSÃO.....	67
CONCLUSÃO.....	71
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	75
ANEXOS.....	81



## LISTA DE TABELAS

TABELA 1- Custos da manutenção da unidade elétrica do sistema por ar forçado.....	42
TABELA 2 - Descrição dos custos inerentes ao uso da manta por ar forçado .....	43
TABELA 3- Cálculo da DA da unidade elétrica do sistema de aquecimento por ar forçado .....	44
TABELA 4 - Custo de produção unitária da SIT-3C.....	45
TABELA 5 - Custo da limpeza/desinfecção da SIT-3C .....	46
TABELA 6 - DA da SIT-3C nos 1º, 5º e 10º anos.....	46
TABELA 7 - Custos associados à unidade elétrica de ar forçado ao fim do 1º ano.....	49
TABELA 8 - Custos associados ao filtro HEPA H13 no fim do 1º ano .....	50
TABELA 9 - Custos associados ao consumo de energia elétrica ao fim do 1º ano .....	50
TABELA 10 - Custos totais do uso da manta de ar forçado ao fim do 1º ano.....	51
Tabela 11- Custos associados ao uso da SIT-3C ao fim do 1º ano .....	52
TABELA 12 - Custos totais referente à utilização da SIT-3C ao fim do 1º ano.....	52
TABELA 13 - Custos associados à unidade elétrica de ar forçado no fim do 5º ano .....	53
TABELA 14 - Custos associados à manutenção da unidade elétrica de ar forçado no fim do 5º ano .....	53
TABELA 15 - Custos associados à substituição do filtro HEPA H13 ao fim do 5º ano .....	54
TABELA 16 - Custos associados ao consumo de energia elétrica ao fim do 5º ano .....	54
TABELA 17 - Custos totais da utilização da manta de ar forçado ao fim do 5º ano.....	55
TABELA 18 - Custos associados à utilização da SIT-3C ao fim do 5º ano.....	55
TABELA 19 - Custos totais da utilização da SIT-3C ao fim do 5º ano.....	55
TABELA 20 - Custos associados à unidade elétrica de ar forçado no fim do 10º ano .....	56
TABELA 21 - Custos associados à manutenção da unidade elétrica de ar forçado no fim do 10º ano .....	56
TABELA 22 - Custos associados à substituição do filtro HEPA H13 ao fim do 10º ano .....	57
TABELA 23 - Custos associados ao consumo de energia elétrica ao fim do 10º ano .....	57
TABELA 24 - Custos totais do uso da manta de ar forçado ao fim do 10º ano.....	57
TABELA 25 - Custos associados à utilização da SIT-3C ao fim do 10º ano.....	58
TABELA 26 - Custos totais do uso da SIT-3C ao fim do 10º ano.....	58
TABELA 27 - Custos totais de ambas as opções de aquecimento térmico .....	59
TABELA 28 - Limites de variação.....	63
TABELA 29 - Custo total por doente de acordo com a variação no custo de aquisição da unidade elétrica.....	63
TABELA 30 - Custo total por doente de acordo com a variação no custo de manutenção do sistema por ar forçado .....	64
TABELA 31 - Custo total por doente de acordo com a variação no custo da energia elétrica.....	64
TABELA 32 - Custo total por doente de acordo com a variação no custo de aquisição da SIT-3C.....	65
TABELA 33 - Custo total por doente de acordo com a variação no custo de aquisição do produto de higiene e desinfecção.....	65



## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Manta por ar forçado (ArtMedical, 2023).....	38
FIGURA 2 - Manta estendida, vista anterior e vista posterior (Carvalho, 2018, p.83) .	39
FIGURA 3 - Apresentação percentual das variáveis relativamente ao custo por doente com o uso de sistema por ar forçado ao fim do 1º ano.....	60
FIGURA 4 - Apresentação percentual das variáveis relativamente ao custo por doente com a SIT-3C ao fim do 1º ano.....	60
FIGURA 5 - Apresentação percentual das variáveis relativamente ao custo total por doente com o sistema por ar forçado ao fim do 5º ano.....	61
FIGURA 6 - Apresentação percentual das variáveis relativamente ao custo total por doente com a SIT-3C ao fim do 5º ano.....	61
FIGURA 7 -Apresentação percentual das variáveis relativamente ao custo total por doente com o sistema por ara forçado ao fim do 10º ano.....	61
FIGURA 8 - Apresentação percentual das variáveis relativamente ao custo total por doente com a manta de ar forçado ao fim do 10º ano .....	62



## INTRODUÇÃO

A crescente busca por uma gestão eficiente dos recursos e a maximização dos benefícios económicos têm impulsionado a investigação científica em diversas áreas, incluindo a saúde.

A avaliação económica em saúde tornou-se um pilar fundamental na tomada de decisões e na alocação eficiente de recursos.

A manutenção da normotermia perioperatória é reconhecida internacionalmente, pelo que diversos métodos de aquecimento térmico têm vindo a ser desenvolvidos e implementados com o intuito de prevenir a hipotermia perioperatória e as complicações daí associadas. Contudo, apesar dos avanços tecnológicos, as decisões sobre a adoção destes sistemas de aquecimento devem ser fundamentadas em evidências científicas sólidas e em uma perspetiva que tenha em consideração os aspetos económicos dessas intervenções.

Os estudos de avaliação económica permitem comparar diferentes opções tecnológicas, tendo em consideração quer os custos quer os efeitos sobre o estado de saúde.

Assim, a avaliação económica desempenha um papel fundamental ao fornecer informações cruciais para os decisores em saúde, permitindo uma tomada de decisão informada alicerçada em evidências.

Neste sentido, o Enfermeiro Gestor, pela formação e domínio específico na área da gestão, identifica e analisa os fatores contingenciais, que de forma direta ou indireta, interferem nas atividades de planeamento, execução, controlo e avaliação. Deve dar resposta aos desafios impostos, e ter conhecimentos e competências que lhe permitam otimizar o uso dos recursos ao seu dispor, a fim de prestar cuidados de saúde de excelência.

Este trabalho corresponde a uma análise de minimização de custos entre dois sistemas térmicos em contexto perioperatório. Tem como objetivo melhorar a compreensão dos desafios económicos relacionados com a adoção de sistemas de aquecimento no bloco operatório. Além disso, pretende-se fornecer informação para a otimização dos recursos em saúde, promovendo cuidados de saúde de qualidade e eficientes.



## 1. AQUECIMENTO TÉRMICO NO CONTEXTO PERIOPERATÓRIO

O bloco operatório, pela sua estrutura e especificidade, constitui um contexto fortemente indutor de exposição térmica. Considerando que a temperatura ambiente das salas de operações deve ser suficientemente quente para reduzir as possibilidades de o doente desenvolver um estado de hipotermia, temperatura inferior a 36° C, e suficientemente confortável para os profissionais que lá trabalham, esta deve rondar os 20-25 ° C (Azenha e col., 2017). Considera-se que deverá existir um equilíbrio entre o conforto térmico para a equipa e o risco de hipotermia do doente, bem como para a prevenção da proliferação de microrganismos, uma vez que temperaturas mais frias inibem o crescimento bacteriano.

### 1.1 Hipotermia inadvertida

E se, procedimentos há que exigem a indução de um estado de hipotermia na fase intraoperatória de modo a diminuir as necessidades metabólicas e proteger os órgãos vitais durante longos períodos de baixo fluxo sanguíneo, a grande maioria dos procedimentos apresenta como critério a manutenção do estado de normotermia (Carvalho, 2018).

A diminuição da temperatura corporal, em contexto perioperatório, surge devido ao efeito dos fármacos anestésicos bem como da exposição corporal ao ambiente. Sabe-se que os sedativos e os anestésicos incitam alterações na termorregulação, uma vez que a pessoa perde a sua capacidade homeotérmica. Por outro lado, a exposição de parte corporal ao ambiente e a presença de cavidades abertas impostas pela técnica cirúrgica promovem a descida de temperatura (Carvalho, 2018).

A denominada hipotermia inadvertida ocorre devido a alterações do centro termorregulador no hipotálamo, uma vez que este é responsável pela regulação da temperatura corporal, integrando os impulsos térmicos provenientes da superfície cutânea e dos tecidos profundos, assegurando um equilíbrio entre a perda e a produção de calor (Muniz e col., 2014). Afeta os doentes cirúrgicos, quer em regime de ambulatório quer em regime convencional, podendo variar a sua incidência entre 26% e 90% (Azenha et al., 2017).

A principal dificuldade na sua resolução advém do facto de não ser possível preveni-la na totalidade, dado que uma parte significativa das perdas de calor perioperatórias decorrem de fatores não controláveis, dos quais se salientam as reações diretas aos fármacos anestésicos e a exposição corporal ao ambiente frio das salas cirúrgicas (Carvalho, 2018).

Têm vindo a ser identificados diferentes fatores de risco associados ao desenvolvimento de hipotermia no período perioperatório quer relacionados com procedimento anestésico-cirúrgico quer associados ao doente.

Os relacionados com o procedimento anestésico englobam o tipo de anestesia e a duração do procedimento, bem como a infusão de fluidos não aquecidos e a ventilação mecânica. Já os fatores associados ao procedimento cirúrgico integram a natureza, a extensão e a duração da cirurgia (Torossian et al., 2015).

Nos fatores de risco associados ao doente destacam-se a idade avançada e a existência de comorbilidades. Neste sentido, a classificação do estado físico da *American Society of Anesthesiology* (ASA) superior ou igual a II, o risco cardiovascular elevado, os extremos de idade, o sexo feminino, o índice de massa corporal inferior ao normal ou o *status* nutricional deficitário e a pré-existência de condições que alterem os mecanismos da termorregulação corporal, nomeadamente, a presença de patologias como a polineuropatia diabética, o hipotiroidismo ou o consumo de fármacos psicotrópicos são fatores de risco pré-existentes (Azenha et al., 2017).

Muniz e col. (2014, p. 82) confirmam que “a idade é um fator de risco para o desenvolvimento de hipotermia, sendo a idade superior a 60 anos fator preditivo para a hipotermia durante a cirurgia”. Consideram que os clientes desta faixa etária, devido a uma resposta termorreguladora diminuída, quando comparados a clientes de outras faixas etárias, necessitam de maiores cuidados no pós-operatório.

A literatura sugere que associada à hipotermia inadvertida poderão resultar complicações. Carvalho (2018) identifica sete tipos: aumento do tempo de recobro, aumento do tempo de hospitalização, aumento do risco de úlceras de pressão, eventos cardíacos adversos, infeção da ferida operatória, aumento das perdas de sangue e prolongamento do efeito dos fármacos.

A hipotermia perioperatória poderá, ainda, ter impacto no aumento dos custos associados aos cuidados de saúde, nomeadamente aumento do tempo de hospitalização e aumento da despesa em medicamentos, pela necessidade de administração de antibióticos (Azenha et al., 2017).

Face ao exposto torna-se premente implementar medidas preventivas da hipotermia no perioperatório o mais precocemente possível. É neste cenário que o enfermeiro perioperatório deverá atuar, na implementação de intervenções que proporcionem não só a normotermia como também o conforto do doente.

## 1.2 Medidas de controlo da temperatura perioperatória

Sendo a temperatura corporal (TC) considerada um sinal vital, deve ser considerada a sua monitorização *standard* básica para qualquer procedimento cirúrgico.

A Sociedade Americana de Anestesia (2020) recomenda que a avaliação da TC seja efetuada a todos os doentes submetidos a procedimentos anestésicos, e quando alterações clínicas significativas na TC sejam pretendidas, antecipadas ou suspeitadas. A TC deve ser avaliada uma a duas horas antes do início da anestesia e continuamente ou a cada 15 minutos durante a cirurgia (Torossian et al. 2015).

A gestão eficaz da TC perioperatória começa por uma medição precisa (Sappenfield et al., 2013). No que se refere à sua monitorização Azenha e col. (2017, p.4) indicam que “a medição da temperatura central na artéria pulmonar via cateter de Swan-Ganz é o local de referência, sendo considerada como *gold standard* para a sua monitorização. No entanto, é impraticável na maioria dos doentes, nomeadamente em cirurgia de ambulatório”. Os mesmos autores (Azenha et al., 2017, p.7) garantem que “a medição da temperatura corporal ao nível do esófago distal, é a que parece providenciar uma avaliação mais precisa da temperatura central, com menores riscos associados e menor custo”. Muniz e col. (2014) partilham da mesma opinião já que recomendam verificar a temperatura central com o termómetro de nasofaringe, pois fornece uma leitura mais precisa, confiável e não sensível à temperatura exterior.

Porém, ambas as opções apresentam grandes limitações, uma vez que é difícil a medição da TC em doentes submetidos a procedimentos sob anestesia local, regional, sob cuidados anestésicos monitorizados e, também, no período pós-operatório.

Dessa forma, devem ser considerados outros locais para avaliar a TC como a membrana timpânica ou a pele. A avaliação da temperatura na membrana timpânica por infravermelhos, apesar de menos precisa, é a mais comumente utilizada. A avaliação da temperatura através da pele, é influenciada pelo ambiente externo, e está sujeita à vasoconstricção periférica incitada pelos mecanismos de termorregulação corporal na presença de hipotermia, pelo que não é considerada a melhor opção (Sappenfield et al., 2013).

A literatura não é consensual quanto ao método de avaliação da temperatura mais fidedigno, porém considera que deve ser avaliado o nível de invasão da monitorização, o grau de precisão do método de medição, o local cirúrgico e a segurança e conforto do doente (Sappenfield, 2011).

Relativamente às medidas de controlo da temperatura perioperatória, a literatura sugere as seguintes diretrizes: pré-aquecimento, aquecimento passivo e aquecimento ativo.

Referindo-se ao pré-aquecimento, Azenha e col. (2017) aconselham que o doente deva manter-se quente antes da cirurgia, pelo que poderá ser necessário o aquecimento da superfície corporal antes do início da cirurgia a todos os doentes que vão ser submetidos a anestesia geral, a anestesia do neuro-eixo e a anestesia combinada. Os mesmos autores referem que este aumento da TC, reduz a queda abrupta da temperatura corporal na fase de redistribuição, logo a seguir à indução anestésica. Shaw e col. (2017) corroboram desta opinião uma vez que afirmam que o pré-aquecimento cirúrgico é uma estratégia fundamental para evitar hipotermia após a indução anestésica.

Torossian e col. (2015) indicam que o pré-aquecimento ativo deve ter uma duração entre 10 e 30 minutos. A AESOP (2017), nas recomendações para a Prevenção e controlo da hipotermia perioperatória inadvertida, indica que o pré-aquecimento deva ser iniciado, pelo menos, 30 minutos antes da entrada na sala de operações, com medidas passivas e/ou ativas, se doente hipotérmico. Já Shaw e col. (2017) recomendam que o pré-aquecimento seja efetuado, com recurso a um sistema por ar forçado, durante 15 minutos nos doentes cujo risco de hipotermia inadvertida seja mais significativo. Em doentes que não apresentam risco significativo, e em doentes submetidos a cirurgia de ambulatório, a literatura não oferece uma indicação clara quanto à duração ideal do pré-aquecimento.

Relativamente à manutenção da temperatura corporal no perioperatório, Carvalho (2018) reconhece dois tipos de medidas eficazes: medidas passivas ou sistemas de isolamento térmico e as ativas ou de aquecimento. Segundo Perlman e col. (2016) ambas as medidas são eficazes para hipotermia leve e podem ser facilmente aplicadas.

No que concerne ao aquecimento passivo, Azenha e col. (2017) e Carvalho (2018) recomendam que todos os doentes tenham uma camada de isolamento térmico, seja com mantas de algodão, compostos refletores, vestuário, películas de plástico, cobertores/lençóis ou campos cirúrgicos, com o objetivo de limitar a exposição cutânea à baixa temperatura das salas operatórias. Afirmam também que a manutenção da temperatura ambiente das salas operatórias é essencial e deve ser regulada para, no mínimo, 21 °C enquanto o doente se encontrar exposto. Estas medidas têm como principal objetivo ser barreiras capazes de impedir a baixa da TC por perda de calor do corpo para o ambiente (perda de calor por radiação). É neste sentido que a Sociedade Portuguesa de Anestesiologia recomenda que o doente deverá encontrar-se devidamente coberto para preservação do calor corporal e ser apenas exposto durante a preparação cirúrgica (Azenha et al., 2017; Sociedade Portuguesa de Anestesiologia, 2017).

Relativamente ao aquecimento, por utilização de medidas ativas, Carvalho (2018) considera o uso de mantas de ar forçado, colchões e vestuário de fluido circulante, almofadas de

transferência de energia, cobertores elétricos, calor radiante, aquecedores de fluidos intravenosos e de irrigação e humidificadores de gases anestésicos. Simegn e col. (2021) acrescentam o uso de manta auto-aquecedora, à qual dão a denominação de *barrier Easy Warm*. Esta manta vem embalada a vácuo e contém doze almofadas de aquecimento que são ativadas assim que a manta é retirada da sua embalagem e exposta ao ar. A manta aquece automaticamente atingindo os 40°C em 30 minutos, e mantém essa temperatura durante 10 horas (Molnlycke, 2023).

Diversos estudos têm vindo a ser desenvolvidos sobre a eficácia de diferentes métodos de aquecimento ativo. Para Moysés e col. (2014) a manta térmica e o colchão térmico são considerados os mais tecnologicamente avançados e os que se revelam mais eficazes, uma vez que cobrem uma maior superfície corporal. Madrid e col. (2016) afirmam que o aquecimento por ar forçado, em cirurgias abdominais, parece ter efeitos benéficos, nomeadamente na redução da taxa de infeção do local cirúrgico e de outras complicações, quando comparado com a não aplicação de sistemas de aquecimento.

Numa revisão sobre a eficácia das medidas preventivas de hipotermia utilizadas em contexto perioperatório, Rosa e col. (2017) constataram que os estudos revelam que os sistemas de ar quente são os de maior eficácia. No entanto, a literatura diverge em relação ao método mais eficaz para manutenção da normotermia perioperatória, sendo que os métodos que têm vindo a ser considerados mais efetivos são aqueles que empregam fornecimento ativo de calor e transferência de energia térmica (Muniz et al, 2014).

Em Portugal, os meios mais habitualmente utilizados são os aquecedores de fluidos intravenosos e de irrigação e o sistema de aquecimento por ar forçado. O primeiro aquece de forma contínua, através da transferência de calor de um permutador do dispositivo para a linha de infusão/perfusão. A temperatura deste é variável, entre 35 e 42° C., de acordo com as necessidades.

O sistema por ar forçado é composto por uma unidade elétrica, uma manga tubular e uma manta descartável, em que o ar aquecido na unidade elétrica é impulsionado através da manga para a manta colocada sobre o doente (Carvalho, 2018).

A literatura sugere que devam ser aplicadas medidas térmicas passivas em todas as fases perioperatórias, sempre que o doente se encontra normotérmico, enquanto o uso de medidas ativas se aplica sempre que existe risco ou ocorrência de hipotermia. Neste sentido, a determinação dos métodos mais eficazes de aquecimento perioperatório vai possibilitar aumentar o conforto do doente, diminuir as alterações hemodinâmicas, diminuir o tempo de permanência na Unidade de Cuidados Pós-Anestésicos, e, conseqüentemente, diminuir os custos com os doentes submetidos a cirurgias (Azenha et al., 2017)

Para Muniz e col. (2014) a falta de diretrizes baseadas em evidências torna as decisões sobre como aquecer o cliente baseadas em tradições e conveniência. Para estes autores “para que seja efetivo, qualquer dispositivo, que previna ou trate a hipotermia, deverá reduzir a perda de calor do organismo” (p. 85). Desta forma, recomendam reduzir a perda de calor corporal, através do controlo da temperatura ambiente, uso de dispositivos ativos e passivos, avaliação clínica do cliente e manutenção de temperatura dos fluidos intravenosos.

### 1.3 Papel do enfermeiro perioperatório na prevenção da hipotermia inadvertida

O bloco operatório é uma unidade de prestação de cuidados de saúde onde, pela especificidade da natureza dos cuidados desenvolvidos, centram-se riscos de variada ordem, tornando a manutenção e a segurança do ambiente cirúrgico uma das principais funções dos enfermeiros neste contexto (OE, 2004).

A problemática subjacente à hipotermia perioperatória é, ainda, insuficientemente divulgada e valorizada. Ribeiro e col. (2017), referindo-se a um estudo sobre a manutenção da normotermia perioperatória, em Portugal, sugerem que a maioria dos anestesiológicos atribui grande importância à monitorização da temperatura corporal, contudo, a maioria admite não monitorizar ou fazê-lo com pouca frequência no pré-operatório. De acordo com os mesmos autores, os motivos mais apontados para a não monitorização da temperatura foram a indisponibilidade do equipamento (43,5%) e o esquecimento (40,7%), tendo ainda sido referida a ausência de indicação (34,3%), entre outros (25%).

No sentido de consciencializar para a temática, a *Association of Perioperative Registered Nurses* (AORN) desde 2007 tem-se debruçado sobre esta emitindo uma diretriz recomendando dez práticas para o controlo da hipotermia perioperatória, em que cada uma representa uma área de atuação, a partir da qual é estabelecido um conjunto de intervenções de enfermagem (AORN, 2007).

Mais recentemente, no Brasil, a Sociedade Paulista de Anestesiologia reuniu uma *task force* de profissionais de saúde para estabelecer diretrizes sobre intervenções para prevenir e tratar a hipotermia perioperatória inadvertida em adultos (Siva e t al., 2018).

Em Portugal, até 2017, não eram conhecidas normas de boas práticas de controlo da hipotermia perioperatória para os enfermeiros. Até então, as intervenções de enfermagem tinham por base

a experiência prévia, o conhecimento partilhado e as características individuais dos profissionais (Carvalho, 2018).

Em 2017, a AESOP, no sentido da prevenção e controlo da hipotermia perioperatória inadvertida, recomenda a elaboração de um protocolo de monitorização da TC no pré, intra e pós-operatório, a documentação de cuidados de enfermagem, a utilização de dispositivos de aquecimento, o aquecimento de fluídos, o rigor na avaliação da TC e a aplicação de escalas para avaliação do conforto térmico (AESOP, 2017).

E, embora existam diretrizes internacionais relativas à monitorização da TC, bem como à manutenção da normotermia no ambiente cirúrgico, só recentemente, em Portugal, começaram a ser divulgadas orientações através do Feixe de Intervenções de Prevenção de Infecção do Local cirúrgico, emanado pela DGS (2022), o qual salienta a necessidade de garantir a homeostasia do doente no pré e intraoperatório.

É unanime a necessidade de controlar a temperatura corporal e conseqüentemente melhorar os cuidados perioperatórios, pelo que, vale a pena refletir sobre a intervenção do enfermeiro perioperatório junto do doente, durante a sua experiência cirúrgica. Este, tem como principal atividade identificar as necessidades físicas, psíquicas, sociais e espirituais do doente e família de modo a organizar e implementar um plano individualizado de cuidados de enfermagem, conduzindo ao restabelecimento ou conservação da saúde e do bem-estar do indivíduo nas fases pré, intra e pós-operatórias (AESOP, 2012). A sua intervenção passa por garantir a segurança do doente e salvaguardar as condições ideais do ambiente cirúrgico, cuidando da pessoa, atendendo à sua individualidade e vulnerabilidade antes, durante e após a cirurgia. Compete-lhe, promover a gestão do risco e criar um ambiente propício aos cuidados, adequando uma resposta na garantia da segurança da pessoa alvo da intervenção.

De acordo com as Orientações relativas às atribuições do Enfermeiro Circulante, emanadas pela Ordem dos Enfermeiros (2004, p.1), no seio da equipa de enfermagem, este é o profissional que “tem como atribuições específicas a redução dos riscos inerentes à natureza dos cuidados no bloco operatório, pela promoção da segurança do doente e dos restantes profissionais e o suporte necessário à qualidade do ato cirúrgico no que ao ambiente diz respeito”. A Associação dos Enfermeiros de Salas de Operações Portugueses (AESOP, 2012) corrobora desta opinião, uma vez que considera que o enfermeiro circulante cuida do doente de uma forma holística, dando resposta às suas necessidades de comunicação, conforto e segurança. Os mesmos autores assumem que o enfermeiro circulante é o responsável por si e pelo ambiente que o rodeia, tem a cargo a coordenação de toda a atividade para que a cirurgia decorra da forma mais segura possível. É sua função que esteja tudo no lugar certo à hora certa, que nada falte e que o doente esteja protegido de riscos evitáveis.

Moysés e col. (2014) afirmam que o enfermeiro, por meio da prática baseada em evidência, deve formalizar protocolos, implementar e avaliar intervenções de enfermagem destinadas à prevenção da hipotermia, assumindo o papel de proteção e manutenção da segurança do doente, e de responsável pela promoção de conforto e da normotermia, do mesmo, na sala cirúrgica. Mendes e col. (2022) enfatizam a importância do papel do enfermeiro, uma vez que este é detentor do conhecimento e capacidade para implementar intervenções de monitorização e de manutenção da TC no período perioperatório.

Porém, para Carvalho (2018, p. 94) a gestão da TC é assumida pela equipa de anestesia “onde enfermeiros de anestesia e anestesistas assumem a difícil tarefa de tentarem manter os doentes normotérmicos e promover o seu conforto”. A *American Society of PeriAnesthesia Nurses* (ASPAN) corrobora esta ideia, pois, admite que a hipotermia inadvertida é um problema multidisciplinar. No entanto, ao emitir um protocolo de orientação para a prática clínica dos enfermeiros de anestesia reconhece que estes são os profissionais responsáveis da gestão da TC no bloco operatório (ASPAN, 2010 e Hooper et al., 2010)

A hipotermia inadvertida é, na verdade, uma área de intervenção transversal a toda a equipa cirúrgica, uma vez que esta procura que o cliente tenha uma recuperação tão rápida quanto possível e livre de complicações (AESOP, 2012). Muniz e col. (2014) reforçam esta ideia afirmando que para que a intervenção seja eficaz é necessário o envolvimento de toda a equipa cirúrgica.

As intervenções de enfermagem visam diminuir a magnitude da hipotermia inadvertida, tendo como limite a redução das perdas desnecessárias de calor e a manutenção da TC durante a permanência do cliente no contexto perioperatório. Desta forma o foco de atenção do enfermeiro assenta nos fatores controláveis, com destaque para a proteção cutânea da área não cirúrgica.

Entender a hipotermia inadvertida e as suas complicações e reconhecer as estratégias mais eficazes para a sua prevenção no período perioperatório é fundamental para prevenir ou minimizar as complicações decorrentes desta. Neste sentido e, considerando que o papel do enfermeiro é utilizar todos os meios ao seu alcance para garantir os melhores cuidados ao cliente, com o mínimo de riscos associados, é fundamental privilegiar a formação, pois só profissionais capacitados são capazes de evitar complicações associadas à hipotermia, através da implementação de medidas que atuem ao nível da sua prevenção (Penaforte et al., 2019).

Ribeiro e col. (2016) reconhecem a necessidade de projetos de educação contínua sobre a importância do controlo da TC durante o período perioperatório, de modo que o enfermeiro identifique precocemente a ocorrência de hipotermia inadvertida e efetue atempadamente cuidados qualificados e seguros a esses clientes. Os mesmos autores acrescentam ainda a necessidade investigação nesta área, a criação de grupos de trabalho para elaboração e

implementação de orientações nacionais, com supervisão pelas entidades responsáveis e a realização de auditorias periódicas.



## 2 AVALIAÇÃO ECONÓMICA EM SAÚDE

A crise económica que se vive em Portugal e no mundo, fruto da pandemia Covid-19 e da crise bélica na Europa, bem como os gastos cada vez mais exacerbados no sector da saúde, vieram reacender a discussão pública acerca da implementação de modernas técnicas de gestão, assim como, a criação e utilização de instrumentos de medida da qualidade, com vista a imprimir eficácia, eficiência e rigor na gestão dos recursos e atender às necessidades dos doentes e dos profissionais de saúde.

A par disto assistimos cada vez mais a um cenário de inovação tecnológica e terapêutica, enquanto decorre um progressivo envelhecimento populacional, cujo aumento da esperança de vida é conseguido à custa da inovação e do maior consumo de recursos clínicos (Garrido, 2012). Por outro lado, temos clientes cada vez mais informados, detentores de literacia em saúde e, conseqüentemente, com crescentes expectativas face aos cuidados.

De acordo com Secoli e col. (2010) a necessária e imprescindível contenção de custos, aliada à exigência de proporcionar cuidados cada vez mais eficientes, tem suscitado a necessidade de justificar os custos versus benefícios, no sentido de haver decisões terapêuticas cada vez mais eficientes. Neste sentido, as decisões em saúde requerem fundamentação baseada em evidência que permita escolhas mais acertadas, perante a multiplicidade de alternativas possíveis, e assim uma alocação eficiente dos recursos disponíveis

No sentido de ajudar na formulação de políticas de saúde mais seguras e, principalmente, mais eficientes, surgiu a avaliação económica em saúde, cujo objetivo é a realização de uma análise comparativa em termos dos custos e das conseqüências de intervenções alternativas em saúde (Prata & Sousa, 2022).

Mas o interesse pelo estudo das implicações económicas associadas à saúde é antigo, remonta ao século XVI, quando o médico e economista, William Petty deu os primeiros passos quando estudou as mortes devidas à peste, referenciando que, estas, tinham um custo económico evitável.

Em 1963, Kenneth Arrow, prémio Nobel da Economia, referindo-se à natureza particular do mercado de cuidados de saúde, introduziu os conceitos fundamentais da disciplina. Para este autor a presença de risco e incerteza na área da saúde torna as decisões particularmente desafiadoras. Considerando que os cuidados de saúde não funcionam como um mercado competitivo perfeito, este economista enfatizou a importância de reconhecer as características peculiares do setor de saúde e a necessidade de abordagens específicas para melhorar a eficiência e equidade no acesso aos cuidados de saúde.

Em Portugal, destaca-se Correia de Campos (1985), para este autor é importante que as escolhas em saúde e a tomada de decisão sejam precedidas de estudos de avaliação dos custos das intervenções e das alternativas possíveis, por forma que haja uma melhor gestão dos escassos recursos existentes.

Considerando que a economia em saúde se preocupa com a alocação eficiente dos recursos, tentando maximizar os benefícios de saúde com os recursos económicos disponíveis (Goeree & Diaby, 2013), torna-se necessário avaliar as opções que se fazem ao nível das inovações tecnológicas. Assim, foi formada a Comissão de Avaliação de Tecnologias de Saúde, independente do poder político, com autonomia técnica e científica, idónea e altamente qualificada, cuja finalidade é fazer uma apreciação das novas tecnologias e da sua utilização (Barros et al., 2011). A esta compete, genericamente, emitir pareceres e recomendações, apreciar estudos de avaliação económica e propor medidas adequadas aos interesses da saúde pública e do Serviço Nacional de Saúde relativamente a tecnologias de saúde. Este sistema de avaliação permite dotar o Serviço Nacional de Saúde de um instrumento que permita maximizar os ganhos em saúde e utilizar de forma eficiente os recursos públicos em saúde, assegurando a sustentabilidade do mesmo (Decreto-Lei n.º 115/2017).

Os cuidados de saúde acarretam não só os custos associados aos produtos farmacêuticos, material de consumo clínico, hoteleiro, manutenção e conservação, bem como as remunerações auferidas por todos os profissionais de saúde. Para Borges e col. (2010) conhecer os custos associados à prestação de cuidados permite conhecer o valor atribuído a cada atividade e conseqüentemente desenvolver melhorias, reorganizando as práticas da prestação de cuidados.

Porém o sector da saúde é diferente de outra atividade económica, para além, da saúde ser considerado um direito universal, acarreta outros fatores a incerteza existente no sector da saúde, o lucro não ser o objetivo final, os fortes juízos éticos associados, a assimetria da informação e a presença de um terceiro agente. A saúde é considerada um bem cujo valor não tem preço, neste sentido alguns autores julgam que não é ético ou moral impor um valor monetário sobre a saúde (Barros, 2013). Porém, a necessidade de fazer escolhas cuidadosamente fundamentadas e baseadas no princípio da eficiência forçou a definir os custos associados aos cuidados de saúde. Neste sentido, as avaliações económicas em saúde, definidas como a comparação dos termos de custos e benefícios entre diversas opções (Drummond e col., 2015), podem ser um recurso poderoso para informar os decisores sobre o impacto potencial nos resultados e nos custos. O objetivo desde estudos é perceber se perante os mesmos benefícios, em termos de sucesso tecnológico e terapêutico, que opções acarretam um custo menos elevado.

As análises económicas comumente utilizadas neste sector são a análise custo-efetividade, a análise custo-utilidade, a análise de custo-benefício e a análise de minimização de custos (Higgins & Harris, 2012).

No que concerne à análise de custo-efetividade tem como finalidade a comparação de custos e de resultados em saúde específicos, por exemplo, de uma doença, pelo que é útil para comparar os custos de programas ou intervenções alternativas, que produzem um resultado de saúde comum, permitindo a escolha da alternativa com maior benefício por unidade de custo (Barros, 2013).

De acordo com Prata e Sousa (2022, p.642) “os resultados são mensurados em unidades naturais ou físicas, tais como anos de vida ganhos, dias livres de doença, casos diagnosticados corretamente, dias de incapacidade evitados”. Este tipo de análise permite estabelecer um valor, resultante de uma razão entre os recursos necessários a serem despendidos para a obtenção de um benefício ao longo de um determinado tempo pré-estabelecido.

Drummond e col. (2015) afirmam que promover a análise de custo-efetividade como ferramenta crucial, na tomada de decisões em saúde, permite alocar de forma eficiente os recursos de modo a maximizar os benefícios em saúde, considerando tanto os custos quanto os resultados.

Relativamente à análise de custo-utilidade pode ser considerada uma forma mais específica da análise de custo-efetividade. Este método de avaliação económica tem com base parâmetros de saúde, isto é, unidades físicas não monetárias (Prata & Sousa, 2022). É frequentemente utilizado quando a consequência mais importante de um procedimento é o efeito na qualidade de vida, quando queremos incluir a mortalidade e morbilidade num estudo e quando as intervenções a serem comparadas têm um leque de efeitos muito variados e existe necessidade de uma unidade comum (Higgins & Harris, 2012).

Para Pinho e Veiga (2009) este tipo de análise propõe que a alocação dos recursos da saúde seja prosseguida de acordo com o princípio da maximização dos anos de vida ajustados pela qualidade, denominados de QALYs, por unidade de custo. Este conceito foi introduzido pela primeira vez em 1968 por Klarman e col. (1968) num estudo de custo-efetividade do tratamento de doença renal crónica, este é calculado ponderando cada ano remanescente da vida de uma pessoa pela qualidade de vida esperada no ano em questão.

Porém diversos investigadores têm vindo a apontar limitações e críticas aos QALYs, pelo que o termo *Disability Adjusted Life Years* (DALYs) tem vindo a ser sugerido. Este foi mencionado pela Organização Mundial de Saúde (2020), e pretende ajustar o tempo de vida com doença e o tempo de vida perdida devido a mortalidade prematura.

Neste sentido pode dizer-se que a análise de custo-utilidade, estima não só o custo de viver mais, mas também, o custo de viver mais saudável e com qualidade de vida.

A análise custo-benefício assenta na teoria económica do bem-estar, cujo objetivo é melhorar o bem-estar social, se os benefícios associados não excederem os custos (Rocha, 2013). Esta análise acrescenta valor monetário não só aos custos, mas também às consequências de um

procedimento, permitindo uma comparação direta com outros investimentos noutros sectores da economia. Desta forma, os recursos e os efeitos são expressos em unidades monetárias (Higgins & Harris, 2012). Este tipo de avaliação é considerado uma das formas mais abrangentes de análise, uma vez que verifica se os benefícios de um programa justificam os custos.

Apresenta como principal vantagem comparar diferentes alternativas com distintas consequências, porém devido à complexidade existente na mensuração dos benefícios uma vez que estes são avaliados de acordo com parâmetros de saúde, torna difícil a utilização deste método (Prata & Sousa, 2022). Esta dificuldade é apontada como uma das principais razões para que este tipo de avaliação seja menos utilizada no âmbito da saúde.

Tendo em conta que os custos associados aos cuidados de saúde estão na agenda do dia, uma vez que os recursos disponíveis são limitados e a gestão adequada dos custos é essencial para garantir a sustentabilidade financeira a longo prazo, e uma vez que a maioria dos países têm um défice orçamental, torna-se necessário cada vez mais tomar decisões de diagnóstico e terapêutica, que poupem recursos. Neste sentido, a análise de minimização de custos, expressa a comparação de custos entre duas intervenções, reconhecendo de antemão que existe forte evidência de que ambas têm as mesmas consequências. Por esta razão, os estudos de análise de minimização de custos decorrem de outros que tenham estabelecido a eficácia e a equivalência entre procedimentos. Esta é uma limitação à sua execução, uma vez que só pode ser realizada quando os benefícios obtidos são os mesmos, qualquer que seja a alternativa escolhida, o que é raro na área da saúde (Prata & Sousa, 2022).

Assim, e visto que o atual clima financeiro obriga a uma abordagem cuidadosa e estratégica na gestão dos recursos e maior atenção às implicações económicas das decisões, esta análise tem como objetivo identificar o procedimento com menor custo associado.

### 3 ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO

Neste capítulo são descritas as opções metodológicas adotadas. Partindo da finalidade e objetivos definidos para a investigação, apontam-se o tipo de estudo e as variáveis consideradas.

#### 3.1 Finalidade e Objetivos do Estudo

Reconhecendo-se a pressão económica a que as instituições hospitalares estão sujeitas, é fundamental desenvolver estudos que possam contribuir para a redução dos custos associados à prestação de cuidados e à introdução de novas tecnologias, nomeadamente pela integração de opções mais económicas e igualmente eficazes.

Neste sentido, o presente trabalho tem como finalidade contribuir para a tomada de decisão dos gestores de serviços de saúde, através de escolhas informadas, que permitam a priorização de intervenções e a alocação eficiente de recursos, concorrendo para melhorar a qualidade dos cuidados ao doente cirúrgico e para a sustentabilidade do Serviço Nacional de Saúde.

Sabendo que os estudos de avaliação económica devem estar orientados por uma questão de estudo bem definida, que deverá determinar o propósito, o desenho de estudo e a técnica adotada, considerou-se relevante definir a seguinte questão de investigação:

- De entre duas opções de aquecimento, cuja efetividade está comprovada no controlo da hipotermia perioperatória, qual a que acarreta menos custos associados, do ponto de vista das instituições de saúde?

De forma a dar resposta à questão elaborada, estabeleceu-se como objetivo principal efetuar um estudo de avaliação económica, do tipo minimização de custos, entre dois sistemas de aquecimento usados no perioperatório, a fim de compreender qual acarreta menor custo.

Considerando que os dois sistemas de aquecimento, em estudo, são equivalentes, nomeadamente na variação da temperatura e na perceção do conforto térmico (Carvalho, 2018), procedeu-se a uma análise de minimização de custos, pois esta está indicada quando há forte evidência de efetividade entre duas alternativas.

São objetivos específicos deste estudo:

- Identificar os custos de duas alternativas de aquecimento utilizadas no ambiente perioperatório;
- Comparar os custos de duas alternativas de aquecimento utilizadas no ambiente perioperatório.

### 3.2 Desenho do Estudo

A investigação realizada insere-se no âmbito de estudos de natureza económica, nomeadamente a análise económica em saúde. Refere-se a um estudo de natureza quantitativa, justificado pela epistemologia positivista a qual defende que há uma realidade objetiva que pode ser expressa numericamente (Fortin, Côté & Filion, 2009).

Neste tipo de estudos é possível traduzir em números as opiniões e as informações para, em seguida, poderem ser classificadas e analisadas, ou seja, este método visa a apresentação e manipulação numérica de observações com vista à enumeração e à explicação do fenómeno sobre o qual recaem as observações (Vilelas, 2009).

Foi realizado um estudo prospetivo, uma vez que, com base nos dados obtidos foi efetuada uma prospeção dos resultados ao fim do 1, 5 e 10 anos, com o intuito de determinar quais os seriam os desfechos prováveis. Além disso, o estudo possui uma natureza correlacional, pois o seu objetivo é “explorar relações entre variáveis e descrevê-las” (Fortin, Côté & Filion, 2009, p.244).

Assim, procedeu-se a um processo sistemático de colheita de dados observáveis e quantificáveis (Fortin, Côté & Filion, 2009), que decorreu entre janeiro e abril de 2023. Os dados obtidos resultam da consulta de documentação disponível de unidades hospitalares da zona norte do país, sob a perspetiva do SNS.

A colheita da informação foi realizada segundo a abordagem *bottom-up*, que em português pode traduzir-se de baixo para cima. Esta estratégia parte do micro para o macro, neste sentido os dados recolhidos podem ser extrapolados para qualquer instituição de saúde do SNS.

A estimativa de custos de cada alternativa decorreu em três fases. Inicialmente procedeu-se a uma identificação dos custos relevantes, posteriormente à mensuração dos recursos utilizados

e por fim à valorização dos recursos. Os dados obtidos foram tratados no Microsoft® Excel® para Microsoft 365 MSO.

### 3.3 Descrição das alternativas

Como descrito anteriormente, a hipotermia perioperatória gera, não apenas desconforto térmico ao doente, mas também complicações, nomeadamente o aumento do risco de infeção do local cirúrgico e o aumento do tempo de internamento. A manutenção da normotermia, principalmente em cirurgias mais longas ou com perdas de sangue significativas, é um desafio para a equipa cirúrgica.

Ao longo do tempo foram desenvolvidos inúmeros dispositivos para prevenir a hipotermia perioperatória, o mais comumente utilizado atualmente e recomendado para a manutenção da temperatura do doente, durante as fases pré-operatória, intraoperatória e pós-operatória, é o sistema de ar quente forçado, composto por uma unidade elétrica, uma manga tubular e uma manta descartável. Este é um sistema de aquecimento ou medida de proteção ativa, uma vez que usa uma fonte externa de energia para aquecimento do doente cirúrgico. A unidade elétrica, permite ajustar o fluxo de ar e regular a temperatura, conecta-se à manta através de um tubo flexível e o ar quente gerado nesta flui, através do tubo, para a manta (3M, 2023).

Existem diferentes estruturas de mantas: corpo inteiro, meio corpo ou pediátricas. Estas, são constituídas por pequenas perfurações que permitem que o ar quente seja fornecido à superfície da pele do doente. Não são consideradas estéreis e são de uso único (3M, 2023).

Atualmente, em diferentes unidades hospitalares, para cirurgias de menor duração, o uso de manta descartável não está a ser considerado. Como alternativa, é comum fixar a manga tubular aos lençóis da cama do doente, permitindo, desde modo, a condução de calor até ao doente.

Foram relatados alguns inconvenientes associados a este sistema de aquecimento, tais como: o desconforto da equipa cirúrgica pela emissão de calor, a ocupação acrescida de espaço, pelo equipamento, a necessidade de fonte de energia elétrica, a necessidade de manutenção e a possibilidade de avaria, o aumento da produção de resíduos causada pelos consumíveis de uso único, o ruído e, por fim, o risco de contaminação (Carvalho, 2018).



*Figura 1 - Manta por ar forçado (ArtMedical, 2023)*

Em alternativa, são considerados os sistemas de isolamento térmico ou medida de proteção passiva, que funcionam como barreiras capazes de impedir a perda de calor para o ambiente. Estes não fazem recurso a fontes de energia externas e, os mais habitualmente usados, são os lençóis, os cobertores ou a mantas (Muniz et al, 2014).

O desenvolvimento de dispositivos médicos está em progresso, perspetivando produtos de qualidade superior, que satisfaçam os utilizadores e, conseqüentemente, que acarretem melhor qualidade de cuidados para as instituições de saúde. É, neste sentido, que novos sistemas de isolamento térmico têm vindo a ser considerados, como é o caso da manta de três camadas, designada por SIT-3C, cuja efetividade já foi previamente comprovada por Carvalho (2018).

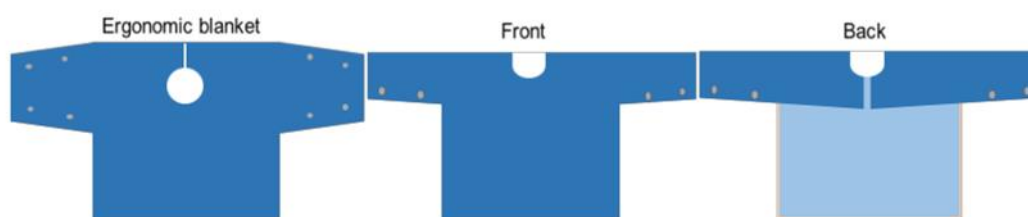
Tendo por inspiração o vestuário em camadas, usado por desportistas que realizam atividades em condições adversas, tais como o montanhismo e a vela, surgiu a ideia de importar o conceito da proteção corporal em três camadas para o contexto perioperatório, através de uma manta passível de ser aplicada em pessoas submetidas a procedimentos anestésico-cirúrgicos, durante a fase intraoperatória (Carvalho, 2018).

A manta de três camadas, ou sistema de isolamento térmico de três camadas (SIT-3C), é composta por uma camada externa de uma mistura de fibras, em que o poliéster é o componente principal, a camada intermédia é em poliéster em forma de rede, semelhante à que se utiliza no fabrico de filtros de exaustor e de camadas intermédias em alguns tipos de blusões e a camada interna é constituída por 71% de polipropileno, 34% de poliamida e 5% de elastano. A seleção do material para a confeção desta manta foi realizada de acordo com as características definidas e com a sua disponibilidade no mercado.

A SIT-3C foi concebida tendo em conta a ergonomia e o conforto do doente cirúrgico, bem como as necessidades da equipa perioperatória. Assim, relativamente ao seu design, os critérios selecionados foram: inclusão do pescoço, tronco, ombros e membros superiores, proteção dos membros superiores a 365 graus, de modo a adquirir a forma de manga, extensão da proteção

dos ombros até às zonas escapulares e das partes laterais do tronco até às zonas latero-posteriores e inclusão de uma abertura para o pescoço.

Para dar resposta à necessidade de acesso fácil aos membros superiores por parte da equipa perioperatória, para cateterismos ou monitorizações, foi adicionado um sistema de abertura e fecho das mangas da manta conseguido através da colocação de duas molas de pressão em metal nas zonas intermédia e distal (Carvalho, 2018).



*Figura 2 - Manta estendida, vista anterior e vista posterior (Carvalho, 2018, p.83)*

A SIT-3C funciona por captação e circulação do calor emitido pelo próprio doente, uma vez que o calor produzido ao ser retido dentro da camada intermédia constitui a principal fonte de aquecimento.

### **3.4 Identificação de custos**

A avaliação económica, como já referido, tem por intenção identificar a relação entre custos e os benefícios, de um determinado programa. Surgiu na década de 60, por um lado como ferramenta para auxiliar o processo de tomada de decisão e por outro para possibilitar maior retorno de investimentos.

Os estudos de avaliação económica em saúde assentam numa base comparativa, uma vez que se confrontam duas opções, a principal diferença entre eles é a forma como são expressos os resultados.

No que concerne à análise de minimização de custos, esta pressupõe a identificação, a quantificação e a valoração de todos os recursos usados nos cuidados de saúde para as

alternativas que se reconhece resultado idêntico. Portanto, o objetivo desta análise económica é obter de forma discriminada os valores dos custos de ambos os sistemas térmicos.

Tendo em consideração que o custo é o valor monetário de todos os recursos organizacionais consumidos para desempenhar determinada tarefa, temos de olhar os custos em saúde de forma direta e indireta, de forma parcial ou total, não esquecendo os custos intangíveis (Lourenço & Silva, 2008).

Em saúde, os custos diretos, são entendidos como sendo os custos consumidos durante um tratamento ou intervenção, por exemplo os honorários médicos. Estes podem ser mensurados de forma clara, pelo que, são mais fáceis de atribuir um valor.

De acordo com Prata e Sousa (2022) estes podem ser distinguidos como custos clínicos diretos e custos não-clínicos diretos. Os custos clínicos diretos, como o próprio nome indica, referem-se aos custos para o sistema de saúde, já os custos não-clínicos diretos são relativos aos custos para os doentes, família ou serviços sociais, como transporte, alimentação, adaptação da habitação, prestador de cuidados remunerado.

Para os mesmos autores, os custos clínicos diretos podem ainda ser divididos em custos fixos, tais como os custos com os profissionais de saúde e custos variáveis, como medicamentos, análises clínicas, meios complementares de diagnóstico e terapêutica, *follow-up* da doença, etc.

Quanto aos custos indiretos, como o próprio nome indica, são aqueles, que não podem ser alocados de forma objetiva a um produto, mas que são necessários à sua utilização e manutenção. Em saúde, diz-se que os custos indiretos são relacionados com as consequências do estado de doença, como por exemplo a perda de produtividade resultante da ausência no trabalho (Silva & Lourenço, 2008).

Os custos intangíveis são de difícil mensuração em termos económicos, pois referem-se a efeitos sobre a qualidade de vida, nomeadamente custos psicológicos associados a perdas ou sofrimento. Segundo Prata e Sousa (2022, p. 640) “ocorrem devido à doença e podem ser influenciados pelo seu tratamento, estando normalmente relacionados com o sofrimento, a dor e a perda de qualidade de vida”. Neste caso falamos em *willingness to pay*, que se refere à quantia máxima que uma pessoa estaria disposta a pagar para evitar um determinado estado ou obter um resultado em saúde (Silva & Lourenço, 2008). Este tipo de custos, embora importantes do ponto de vista do doente, nem sempre são factíveis de serem considerados no eixo de custos de análise.

Antes de partir para o reconhecimento dos custos, é necessário definir a perspetiva, isto é, a ótica a partir do qual serão analisados, uma vez que esta determina que tipos de custos e

efeitos serão analisados e valorados. Neste sentido será analisada a perspectiva do Serviço Nacional de Saúde, enquanto comprador de serviços.

Tendo em consideração que na maioria das vezes o custo real dos cuidados saúde é difícil de calcular devido à ampla variedade de serviços e tratamentos, fatores individuais, sistemas de pagamento complexos, flutuações de preços, entre outros, torna-se muito difícil prever com precisão quanto um tratamento ou procedimento custará.

Reconhecendo de antemão que os custos diretos em saúde estão associados a despesas específicas associadas aos cuidados de saúde, e desempenham um papel crucial na gestão de recurso financeiros e na tomada de decisões, para o presente estudo foram considerados apenas os custos diretos de ambos os sistemas de aquecimento térmico.

Assim, serão considerados os custos associados à aquisição de matéria-prima, à mão de obra contratada, à confeção, à aquisição e à manutenção de ambas as opções.

Os preços apresentados foram estimados através de orçamentos obtidos, tendo em conta a perspectiva do SNS enquanto comprador e incluem o IVA em vigor.

No que se refere à manta por ar forçado foram considerados os seguintes custos: aquisição da unidade elétrica, manutenção e deslocação do técnico, aquisição de filtro, consumo de energia elétrica e limpeza. Relativamente à manta descartável, como mencionado anteriormente, esta não está a ser frequentemente utilizada, por conseguinte, o seu custo unitário não foi incluído no custo do sistema por ar forçado.

No que diz respeito à unidade elétrica, que permite a emissão de calor através de convecção por ar forçado, foi estudado o modelo de aquecimento de ar forçado utilizado num hospital do norte do país, para o qual foram solicitadas informações junto da marca fornecedora do mesmo e junto do serviço de aprovisionamento do respetivo hospital.

Tendo em conta que este dispositivo é vastamente utilizado, e já faz parte da instituição hospitalar há alguns anos, existem modelos distintos de unidades elétricas. Estes, por terem sido adquiridos há algum tempo podem ter um valor de mercado que poderá estar descontextualizado. Por outro lado, este dispositivo também sofreu ao longo dos anos alterações quanto às dimensões, ao design e à cor e naturalmente também ao custo associado.

O modelo mais atual da unidade elétrica por ar forçado tem atualmente o custo de aquisição de 1.137,75 € e vem equipado com todos os acessórios necessários ao seu correto e imediato funcionamento.

Este equipamento carece de manutenção anual, que não tem custos durante o período de garantia de três anos. Após esse período tem o custo de mão de obra de 50 €/hora e deslocação 97,50 € até um raio de 60km (como é o caso). Esta manutenção consiste no *reset* de tempos,

verificação da saída de temperaturas e verificação das rotações de motor e, de acordo com o fabricante, tem a duração estimada de 1 hora e 30 minutos, pelo que se considera que tem o custo associado de 172,50 € anual.

TABELA 1- Custos da manutenção da unidade elétrica do sistema por ar forçado

Custo da manutenção anual prevista (1,5 horas)	75,00 €
Deslocação técnica (Raio inferior a 60 Km)	97,50 €
Total	172,50 €

Acresce ainda à manutenção o valor associado à substituição do filtro de partículas, designado de filtro HEPA H13, cuja eficiência é de 2000 horas ou de um ano de utilização, e terminado este tempo o equipamento emite um alerta para ser substituído. O filtro tem o custo de 110,70 € e pode ser substituído pela entidade que o comprou uma vez que é de fácil abertura e troca, dispensando a despesa de mão de obra e de deslocação da assistência técnica. Para o presente estudo, e com base nos registos de manutenção, considerou-se que o filtro é substituído a cada ano e pode ser substituído por um profissional da instituição de saúde.

No que diz respeito ao consumo da energia elétrica, e de acordo com a indicação do fabricante, o consumo médio é de 800 W, o que traduz 0,800 kWh. Tendo em consideração que a recolha de dados, no estudo de efetividade, foi realizada numa unidade de cirurgia de ambulatório, na qual se esperava que a intervenção cirúrgica tivesse uma duração inferior a 120 minutos, considerou-se este como o tempo de máximo de utilização da manta por ar forçado. O tempo médio de utilização foi calculado tendo em conta o pressuposto que todos os doentes devem ser pré-aquecidos, pelo menos, por um período de 15 minutos. Este intervalo ocorre devido ao *turnover* de cirurgias na unidade de cirurgia de ambulatório, o que impossibilita a disponibilidade de mais tempo para esse procedimento. Foi, também, estimado um tempo médio das cirurgias de 30 minutos, de acordo com a média de tempo cirúrgico expectável. De acordo com os pressupostos foi, então, considerado um tempo de utilização média de 45 minutos.

Assim, tendo em consideração o consumo médio de energia e o tempo estimado de utilização, o gasto previsto foi calculado da seguinte forma: Consumo médio (kWh) x Preço por kWh. O valor da energia foi obtido através da média do preço do kWh em 2023, 0,1696€/kWh, considerando a tarifa de venda a clientes finais de acordo com a Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos (ERSE, 2023).

É necessário ressaltar que os preços da energia elétrica podem flutuar ao longo do ano devido a diversos fatores, incluindo a evolução dos mercados de energia, as mudanças nas tarifas e a políticas governamentais.

Quanto à limpeza da unidade elétrica e, de acordo com a recomendação do fabricante, deve ser limpa com um pano suave utilizando apenas água ou um agente de limpeza suave e não abrasivo. É recomendação da Comissão de Controlo de Infecção e de Resistências aos Antimicrobianos (CCIRA) do hospital onde decorreu o estudo, que os dispositivos médicos em uso no bloco operatório sejam limpos de acordo com as recomendações do fabricante. Assim, considera-se que a limpeza deste dispositivo é executada com recurso apenas a um pano humedecido, o que se traduz num custo praticamente nulo para o SNS.

Na tabela 2 encontram-se descritos os dados relativos aos custos inerentes à utilização da manta por ar forçado.

TABELA 2 - Descrição dos custos inerentes ao uso da manta por ar forçado

Custo de aquisição da unidade elétrica do sistema por ar forçado	1.137,75 €
Custo anual da manutenção da unidade elétrica, após termino da garantia	172,50 €
Custo atual do filtro HEPA H13	110,70 €
Custo atual do kWh	0,1696 €
Custo inerente à limpeza da unidade elétrica do sistema por ar forçado	0 €

Inerente a qualquer bem está um processo de desvalorização associado ao passar do tempo, ao desgaste e à obsolescência, a que se dá o nome de depreciação. Relativamente à depreciação anual (DA) muitos autores contemporâneos contribuíram para a sua compreensão e desenvolvimento. A sua explicação mais antiga remonta a François Quesnay, economista francês do século XVIII, conhecido por conceber a ideia de depreciação de ativos na agricultura (Nunes, 2007). O termo depreciação anual refere-se à alocação sistemática do custo de um ativo tangível ao longo da sua vida útil estimada, reflete a redução do valor de um ativo ao longo do tempo (Decreto-Lei nº 192/2015 de 11 de setembro do Ministério das Finanças, 2015).

Importa, antes de mais, clarificar o conceito de vida útil, isto porque, os bens têm, regra geral, uma vida útil limitada, devendo por isso, ser depreciados em função da sua utilização. Desta forma, define-se como vida útil o período durante o qual uma entidade espera que um ativo esteja disponível para uso. A determinação da estimativa de vida útil é considerada segundo a obsolescência técnica ou comercial, desgaste normal enquanto o ativo permanece ocioso ou a

própria política de gestão de ativos da entidade (Decreto-Lei nº 192/2015 de 11 de setembro do Ministério das Finanças, 2015).

No que respeita ao cálculo da DA pode ser executado de várias formas, sendo o método da linha reta o mais comum. Neste caso a DA é distribuída uniformemente ao longo da vida útil do ativo. Para determinar a DA do sistema por ar forçado recorreu-se à seguinte fórmula: Depreciação anual = (custo de aquisição - valor residual) / anos de vida útil. Cujo valor residual foi obtido da seguinte forma: Valor Inicial - (Depreciação x tempo de utilização).

Tendo em conta que a vida útil do equipamento é considerada segundo uma previsão, pode não ser precisa. No caso do sistema por ar forçado, foi tido em consideração o histórico de manutenções e os contratos de substituição do equipamento, tendo-se chegado à conclusão que o tempo de vida útil estimado é de dez anos.

Face ao exposto foi calculada a DA para a unidade elétrica do sistema por ar forçado ao fim do 1º, 5º e 10º anos (Tabela 3).

TABELA 3- Cálculo da DA da unidade elétrica do sistema de aquecimento por ar forçado

	1º ano	5º ano	10º ano
Depreciação da unidade elétrica do sistema de aquecimento por ar forçado	113,775 €	568,875 €	1 137,750 €

Observando a tabela 3, podemos verificar que há uma DA prevista de 10%. Assim, no final do 10º ano, prevê-se que o valor da unidade elétrica de ar forçado seja nulo.

Relativamente à SIT-3C, e tendo em conta que se trata de um protótipo desenvolvido por Carvalho (2018), foram considerados os custos de aquisição dos tecidos e os custos de produção e embalagem, bem como o custo associado à limpeza e desinfeção.

Partindo do pressuposto que já se conhecem as diferentes camadas da manta, para a sua confeção foi necessário, primeiramente, recolher junto das fábricas de revestimento têxtil os valores de venda a retalho dos diferentes tecidos. Para a camada exterior, composta por um tecido com 80% poliéster e 20% poliuretano, o valor de compra obtido foi 7,85 €/metro. Relativamente à camada intermédia, de 100% poliéster, o custo apresentado foi 5 €/metro. A última camada de revestimento interior, composta por 71% polipropileno, 34% poliamida e 5% elastano, exibe um custo de 19 €/metro.

Posteriormente, foi calculada a quantidade de tecido necessária para confeccionar a manta que, de acordo com Carvalho (2018), será para uma pessoa com altura entre 1.60 - 1.70 m, uma vez

ter sido considerado que estas medidas seriam adequadas para abarcar o tamanho médio da população portuguesa. Neste sentido, seriam necessários cerca de 2,2 metros de cada um dos tecidos, o que acarreta em termos de custo: camada exterior - 11,27 €, camada intermédia - 11 € e camada interior - 41,80 €.

Tendo já os dados relativos à matéria prima e estabelecido o desenho do modelo, foi dada a conhecer às indústrias têxteis uma visão global do produto, solicitando-se orçamentos para a sua confeção. Deste modo o valor solicitado pressupõe o corte, a confeção, os acabamentos e o embalamento da manta.

Embora o cálculo preliminar do custo de produção da manta de três camadas tenha sido realizado de modo manual, hoje em dia há possibilidade de empresas têxteis fazerem uso de tecnologias disponíveis para o efeito, que permitem uma maior precisão e aproveitamento dos tecidos e conseqüentemente menos desperdício e menor consumo de tempo. Assim, o valor de produção e embalamento obtido foi de 12,80 € por unidade.

Tendo em consideração os custos associados à aquisição dos tecidos, bem como aos processos de confeção e embalamento, o valor total da manta de três camadas ascende a 82,87 €.

TABELA 4 - Custo de produção unitária da SIT-3C

Camada exterior	17,27 €
Camada intermédia	11,00 €
Camada interior	41,80 €
Mão de obra + Embalamento	12,80 €
Total	82,87 €

No que concerne à limpeza e desinfeção, de acordo com os testes executados por Carvalho (2018) no protótipo da manta de três camadas, esta deve ser desinfetada entre utilizações e sempre que se encontre visivelmente suja com spray apropriado para limpeza e desinfeção de dispositivos médicos.

Considerou-se para o efeito a utilização de *ANIUS Surfa'safe*, uma espuma detergente desinfetante, que pelas suas propriedades antimicrobianas, é destinada à limpeza e desinfeção de superfícies e dispositivos médicos não submersíveis, tendo atualmente aplicabilidade noutras equipamentos dentro do bloco operatório. Este produto deve ser pulverizado sobre um pano e posteriormente espalhado na superfície a desinfetar.

Uma vez que não existe à data nenhuma recomendação de limpeza e desinfeção da manta de três camadas, considerou-se ser esta desinfeção a mais adequada, visto ter uma larga compatibilidade com qualquer tipo de superfícies, não dispor nem de compostos orgânicos voláteis, nem de álcool ou perfumes, permitindo evitar a degradação da manta.

Atualmente a embalagem de *ANIUS Surfa'safe* 750 ml tem o valor de mercado de 17,92 euros, prevê-se que para cada limpeza sejam necessários 3,5 ml, de acordo com os testes efetuados, pelo que o custo de cada utilização é de aproximadamente 0,0836 € (Tabela 5).

TABELA 5 - Custo da limpeza/desinfecção da SIT-3C

	Custo do desinfetante (750 ml)	17,920 €
Limpeza/desinfecção	Quantidade de desinfetante (em ml) por manta	3,5 ml
	Custo por utilização	0,083 €

No que concerne à depreciação anual da SIT-3C e, visto tratar-se de um protótipo, não é possível determinar o tempo de vida útil. Sabe-se que a durabilidade de uma peça pode variar consoante diversos fatores, tais como a qualidade das fibras, o processo de fabricação, o cuidado com a mesma e a frequência de utilização. Contudo, o poliéster, componente principal da camada externa da SIT-3C, é reconhecido pela sua durabilidade quando comparado com outras fibras.

Não sendo possível afirmar com precisão o tempo de vida útil da SIT-3C, e reconhecendo que a manta é devidamente mantida e acondicionada, optou-se por considerar o mesmo período que a unidade elétrica, ou seja dez anos, para facilitar a sua comparação (Tabela 6).

TABELA 6 - DA da SIT-3C nos 1º, 5º e 10º anos

	1º ano	5º ano	10º ano
Depreciação da SIT-3C	8,287 €	41,435 €	82,870 €

Conforme se pode verificar na tabela 6, a DA prevista equivale a 10%. Por isso, ao fim do 5º ano, a SIT-3C apenas valerá metade do seu valor inicial, e ao final do 10º ano, já não terá qualquer valor.

Quando nos referimos aos custos em saúde, não podemos falar num único período de tempo, pelo contrário, devem ser considerados vários anos. Neste sentido, é necessário encontrar uma forma de neutralizar as diferenças existentes na valorização ao longo do tempo.

Trata-se da transposição de custos quer passados, quer futuros para a mesma unidade temporal, normalmente o presente. Este cálculo permite diminuir o risco de sobrevalorização do presente e subvalorização do passado ou futuro.

De acordo com Drummond e col. (2015) podemos presumir que todos os custos do programa serão inflacionados à mesma taxa e que essa será igual à taxa de inflação geral. Neste sentido, a bibliografia sugere um valor de 5% para a atualização de custos, por conseguinte, e para

aumentar a comparabilidade dos resultados, optou-se por utilizar essa taxa de atualização ao ano.

Neste sentido foi usada a fórmula seguinte:  $C_n = C_0(1 + r)^n$  (em que  $c$  é o custo,  $n$  o número de ano,  $C_0$  o custo inicial, e  $r$  a taxa de atualização), para calcular a atualização anual dos custos referentes ao filtro HEPA H13, ao consumo da energia elétrica e ao spray de limpeza usado na desinfecção da SIT-3C, a fim de determinar os custos totais de ambas as opções ao fim de 5 e de 10 anos.

Finalmente, para efetuar o cálculo do custo de ambas as opções de aquecimento em contexto perioperatório, tomou-se como referência o número cirurgias de ambulatório realizadas no ano de 2022, numa instituição de saúde da região norte do país (SNS, 2023). Assim, considerou-se que foram realizadas 10 422 cirurgias de ambulatório.

Este volume de cirurgias é considerado para uma unidade de cirurgia em ambulatório que possui seis salas cirúrgicas, sendo que cada sala está equipada com um sistema de aquecimento por ar forçado.

Foi adotado o tempo médio de cirurgia de trinta minutos, como já referido anteriormente. A este período, acresce o tempo de pré-aquecimento de quinze minutos.

### 3.5 Análise de sensibilidade

Outro aspeto a ter em conta é que todas as avaliações económicas são realizadas em condições de incerteza e risco (Lieber & Lieber, 2003). O tipo de incerteza mais frequentemente citado é aquele que está relacionado com o valor das variáveis utilizadas no modelo, ou seja, a incerteza de parâmetros. Mas, devem também, ser consideradas: a incerteza relacionada com a estrutura do modelo (isto é, modo de construção da árvore de decisão) e a incerteza relacionada com os aspetos metodológicos, nomeadamente que diz respeito a decisões sobre abordagens analíticas utilizadas (por exemplo: incorporação ou não de custos indiretos) (Jain et al, 2011).

A análise de sensibilidade (AS) é um procedimento utilizado em programas de avaliação económica que visa testar até que ponto as variações nos pressupostos podem afetar as conclusões obtidas, sabendo de antemão que existe sempre um grau de incerteza associado ao cálculo dos custos, resultados e outras variáveis (Alvares, 2004).

A AS é uma técnica que permite, de forma controlada, conduzir investigações baseadas num modelo de simulação. De acordo com Teixeira (2013) este método reporta-se às simulações possíveis para diferentes variáveis económicas identificando os fatores mais importantes para a criação de valor.

A AS permite testar a robustez de um estudo, através do impacto causado por alterações nas variáveis, nomeadamente o efeito que a variação de um dado de entrada pode ocasionar no custo total estimado (Marques, 2014). Podem ser univariadas ou multivariadas. Usualmente, as análises univariadas são realizadas de forma determinística (isto é, através de delimitação exata de valores mínimos e máximos para cada parâmetro), enquanto a análise multivariada faz uso de fórmulas probabilísticas.

No que concerne às análises univariadas, cada variável é avaliada separadamente na sua faixa de variação, enquanto os outros permanecem constantes. O objetivo é verificar o impacto que a mudança desta variável tem no resultado final.

Tendo em consideração que quanto maior for o número de parâmetros utilizados, mais difícil é a interpretação dos resultados, torna-se necessário a construção de diferentes cenários para explorar o impacto da variação de cada um destes.

Na AS importa relacionar as variáveis que apresentam maior peso nos custos, isto é, as que têm um impacto mais significativo no resultado final, neste sentido e, numa fase inicial, procedeu-se à identificação das variáveis que seriam analisadas, e posteriormente foram estabelecidos os limites de variação destas. Assim considerou-se variar os seguintes pressupostos: o custo de aquisição da unidade elétrica do sistema por ar forçado, o custo de manutenção do mesmo, o custo da energia elétrica, o custo de aquisição da SIT-3C e o custo do produto de higiene e desinfeção.

#### 4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Descritos os custos de ambas as opções de aquecimento, passaremos nesta fase à apresentação dos resultados obtidos, por comparação das alternativas.

Como já referido anteriormente foram considerados os resultados previstos ao fim do 1º ano, ao fim do 5º ano e ao fim do 10º ano de utilização das duas alternativas.

Os custos são apresentados em euros até à décima de cêntimo, para uma melhor especificação do baixo valor de alguns custos calculados.

No que concerne à utilização da manta por ar forçado, conforme já apresentado, esta tem um custo de aquisição por unidade elétrica de 1137,75 € e uma vida útil prevista de 10 anos. Pelo que se considera que ao fim do 1º ano o custo por doente é de 0,066 € e por hora é de 0,087 €. Estes valores são obtidos partindo do custo da unidade elétrica de ar forçado ao fim do 1º ano, dividido pelo número de cirurgias realizadas, em 2022, por sala cirúrgica (Tabela 7). É importante ressaltar que este valor corresponde a 45 minutos de utilização. Posteriormente, realizou-se o cálculo para uma hora de utilização. Com base nestes valores, procedeu-se ao cálculo do custo da unidade elétrica por sala cirúrgica, ao fim do 1º ano, e por serviço ao fim do 1º ano, os resultados obtidos são 113,775 € e 682,650 €, respetivamente (Tabela 7).

TABELA 7 - Custos associados à unidade elétrica de ar forçado ao fim do 1º ano

	Custo por doente ao fim do 1º ano	0,066 €
Unidade elétrica	Custo por hora ao fim do 1º ano	0,087 €
	Custo por sala ao fim do 1º ano	113,775 €
	Custo por serviço ao fim do 1º ano	682,650 €

Relativamente ao filtro HEPA H13, levando em consideração o volume de cirurgias anuais, assume-se a necessidade de substituição ao final de cada ano. Considerando o custo unitário do filtro ao final do 1º ano, o valor obtido por doente ao final do 1º ano é de 0,064 €. Este valor é obtido através da fórmula: custo unitário do filtro/número de doentes intervencionados por sala cirúrgica ao fim do 1º ano. Posteriormente foi calculado o custo por hora, com base no pressuposto referido anteriormente, cujo valor é 0,085 €, conforme apresentado na Tabela 8.

Ainda relativamente aos custos associados à substituição do filtro HEPA, prevê-se um gasto de 110,700 € por sala ao fim do 1º ano, e de 664,200 € por serviço ao fim do 1º ano (Tabela 8).

TABELA 8 - Custos associados ao filtro HEPA H13 no fim do 1º ano

	Custo por doente ao fim do 1º ano	0,064 €
Filtro	Custo por hora ao fim do 1º ano	0,085 €
	Custo por sala ao fim do 1º ano	110,700 €
	Custo por serviço ao fim do 1º ano	664,200 €

Quando falamos do consumo de energia elétrica da manta por ar forçado, é importante levar em consideração tanto o consumo médio esperado quanto o custo do kWh. Neste contexto, considerando que a unidade elétrica tem um consumo médio de 0,8 kWh e o custo de um kW é de 0,170 €, os resultados obtidos são os seguintes (Tabela 9):

TABELA 9 - Custos associados ao consumo de energia elétrica ao fim do 1º ano

	Custo por doente ao fim do 1º ano	0,102 €
Energia Elétrica	Custo por hora ao fim do 1º ano	0,136 €
	Custo por sala ao fim do 1º ano	177,174 €
	Custo por serviço ao fim do 1º ano	1 063,044 €

Conforme consta na tabela, o custo relacionado com a energia elétrica necessária ao funcionamento da manta por ar forçado por doente foi calculado tendo em consideração o consumo médio em kWh multiplicado pelo custo de um kWh. Já o consumo por hora foi calculado a partir do princípio de que já se conhece o valor por 45 minutos de utilização. Em relação aos custos totais foi previsto o valor de 177,174 € por sala e de 1 063,044 € por serviço, no final do primeiro ano.

Sabendo que durante os três primeiros anos a manutenção é coberta pela garantia, este parâmetro não foi considerado para a obtenção do custo final do sistema por ar forçado ao fim do 1º ano.

TABELA 10 - Custos totais do uso da manta de ar forçado ao fim do 1º ano

Custo total por doente ao fim do 1º ano	0,231 €
Custo total por hora ao fim do 1º ano	0,308 €
Custo total por sala ao fim do 1º ano	401,649 €
Custo total por serviço ao fim do 1º ano	2 409,894 €

Deste modo e, com base nas somas parcelares, o custo total esperado relacionado ao uso da manta por ar forçado ao final do primeiro ano é de 0,231 € por doente e de 0,308 € por hora. Além disso, o custo por sala cirúrgica ao fim do primeiro ano é de 401,649 €, e o custo previsto por serviço é de 2 409,894 €, conforme consta na tabela 10.

Relativamente à SIT-3C, para calcular o seu custo ao fim do primeiro ano, considerou-se o custo de aquisição da manta e a vida útil estimada, bem com o número de cirurgias realizadas em 2022. Assim, para a obtenção do custo por doente ao fim do 1º ano, dividiu-se o custo de aquisição ao fim do primeiro ano pelo número de cirurgias realizadas em 2022 por sala. Posteriormente, e com base nos pressupostos referidos anteriormente, efetuou-se o cálculo por hora.

Para a obtenção do custo total por utilização da SIT-3C, acresce a estes valores o custo relacionado com a higiene e desinfeção da mesma, que foi calculado com base no custo do produto de limpeza e desinfeção considerado mais apropriado e na quantidade que se julga ser a necessária.

Os resultados obtidos são os seguintes (Tabela 11):

Tabela 11- Custos associados ao uso da SIT-3C ao fim do 1º ano

SIT-3C	Custo por doente ao fim do 1º ano	0,005 €
	Custo por hora ao fim do 1º ano	0,006 €
	Custo por sala ao fim do 1º ano	8,287 €
	Custo por serviço ao fim do 1º ano	49,722 €
Higiene e desinfecção	Custo por doente ao fim do 1º ano	0,084 €
	Custo por hora ao fim do 1º ano	0,111 €
	Custo por sala ao fim do 1º ano	145,259 €
	Custo por serviço ao fim do 1º ano	871,554 €

Tendo em consideração os valores obtidos, procedeu-se ao somatório das diferentes parcelas. Os resultados são os seguintes (Tabela 12): o custo associado à SIT-3C ao fim do 1º ano é de 0,088 € por doente e de 0,118 € por hora. O custo total por sala cirúrgica ao fim do 1º ano é de 153,546 € enquanto por serviço é de 921,276 €.

TABELA 12 - Custos totais referente à utilização da SIT-3C ao fim do 1º ano

Custo total por doente ao fim do 1º ano	0,088 €
Custo total por hora ao fim do 1º ano	0,118 €
Custo total por sala ao fim do 1º ano	153,546 €
Custo total por serviço ao fim do 1º ano	921,276 €

Procedeu-se à realização dos mesmos cálculos para obtenção dos custos das duas opções ao fim do 5º e do 10º ano.

Relativamente aos cálculos dos custos associados ao uso da manta por ar forçado, no final do 5º ano, considerou-se a DA ao 5º ano e um volume de cirurgias esperado por serviço de 52 110 e de 8 685 por sala cirúrgica, com base no número de cirurgias realizadas em 2022.

Neste sentido, para calcular o custo da manta de ar forçado por doente ao fim do 5º ano, procedeu-se ao seguinte cálculo: Custo da unidade elétrica com base depreciação ao fim do 5º ano / número de doentes previstos por sala cirúrgica em 5 anos, tendo-se obtido o seguinte valor: 0,066 €. Com base neste valor foram replicados os cálculos para obtenção do custo por hora, custo por sala cirúrgica e custo por serviço ao fim do 5º ano, cujos resultados são apresentados na tabela 13:

TABELA 13 - Custos associados à unidade elétrica de ar forçado no fim do 5º ano

Unidade elétrica	Custo por doente ao fim do 5º ano	0,066 €
	Custo por hora ao fim do 5º ano	0,087 €
	Custo por sala ao fim do 5º ano	568,875 €
	Custo por serviço ao fim do 5º ano	3 413,250 €

Passado o período de garantia de três anos, tornou-se necessário incluir o custo associado à manutenção do equipamento elétrico. Considerando que o valor deste é contratualizado e ascende a 172,50 € por sistema de ar forçado, adicionou-se esse valor no custo referente ao 4º e 5º ano, obtendo-se os seguintes resultados (Tabela 14):

TABELA 14 - Custos associados à manutenção da unidade elétrica de ar forçado no fim do 5º ano

Manutenção	Custo por doente ao fim do 5º ano	0,040 €
	Custo por hora ao fim do 5º ano	0,053 €
	Custo por sala ao fim do 5º ano	345,000 €
	Custo por serviço ao fim do 5º ano	2 070,000 €

Posteriormente foi calculado o valor anual do filtro, tendo em consideração a taxa de atualização imposta de 5% ao ano, e de acordo com a fórmula  $C_n = C_0(1 + r)^n$ . Para estimar os custos relativos ao filtro ao final do 5º ano, procedeu-se à soma de cada um dos valores obtidos anteriormente, isto é, o custo do filtro entre o 1º e 5º ano.

Os resultados estimados são apresentados na tabela seguinte:

TABELA 15 - Custos associados à substituição do filtro HEPA H13 ao fim do 5º ano

Filtro	Custo por doente ao fim do 5º ano	0,077 €
	Custo por hora ao fim do 5º ano	0,103 €
	Custo por sala ao fim do 5º ano	669,354 €
	Custo por serviço ao fim do 5º ano	4 016,124 €

Para o cálculo associado ao consumo da energia elétrica, nomeadamente para o custo do kWh, foi aplicada a mesma lógica utilizada na atualização do custo do filtro ao longo dos 5 anos. Os resultados obtidos são os seguintes: um custo de 0,564 € por doente no final do 5º ano e de 0,751 € por hora para o mesmo período de tempo. Quando nos referimos aos custos totais com a energia elétrica os valores ascendem a 4 898,340 € por sala e 29 390,040 € por serviço. (Tabela 16).

TABELA 16 - Custos associados ao consumo de energia elétrica ao fim do 5º ano

Energia Elétrica	Custo por doente ao fim do 5º ano	0,564 €
	Custo por hora ao fim do 5º ano	0,751 €
	Custo por sala ao fim do 5º ano	4 898,340 €
	Custo por serviço ao fim do 5º ano	29 390,040 €

Como mencionado anteriormente, o cálculo da energia elétrica foi efetuado com base no consumo médio multiplicado pelo custo do kWh e pelo tempo médio de utilização em horas.

Dessa forma, considerando a soma das diversas parcelas, o custo esperado relativamente ao uso da manta de ar forçado ao fim do 5º ano por doente é de 0,746 € e por hora é de 0,995 €, enquanto por sala cirúrgica é 6 481,569 € e por serviço é 38 889,414 €, conforme se pode observar na tabela seguinte.

TABELA 17 - Custos totais da utilização da manta de ar forçado ao fim do 5º ano

Custo total por doente ao fim do 5º ano	0,746 €
Custo total por hora ao fim do 5º ano	0,995 €
Custo total por sala ao fim do 5º ano	6 481,569 €
Custo total por serviço ao fim do 5º ano	38 889,414 €

No que concerne à SIT-3C e, partindo dos mesmos princípios em relação ao volume de cirurgias, à DA da mesma e taxa de atualização aplicada ao custo do spray de limpeza e desinfecção, os custos previstos são: 0,467 € e 0,622 € por doente e por hora, respetivamente (Tabela 18).

TABELA 18 - Custos associados à utilização da SIT-3C ao fim do 5º ano

SIT-3C	Custo por doente ao fim do 5º ano	0,005 €
	Custo por hora ao fim do 5º ano	0,006 €
	Custo por sala ao fim do 5º ano	41,435 €
	Custo por serviço ao fim do 5º ano	248,610 €
Higiene e desinfecção	Custo por doente ao fim do 5º ano	0,462 €
	Custo por hora ao fim do 5º ano	0,616 €
	Custo por sala ao fim do 5º ano	802,647 €
	Custo por serviço ao fim do 5º ano	4 815,884 €

Deste modo e, em termos globais, os custos do uso da SIT-3C ao fim do 5º ano acendem a 4 054,332 € por sala cirúrgica e 24 325,990 € por serviço (Tabela 19).

TABELA 19 - Custos totais da utilização da SIT-3C ao fim do 5º ano

Custo total por doente ao fim do 5º ano	0,467 €
Custo total por hora ao fim do 5º ano	0,622 €
Custo total por sala ao fim do 5º ano	4 054,332 €
Custo total por serviço ao fim do 5º ano	24 325,990 €

Foram efetuados os cálculos correspondentes para apurar os custos das duas opções de aquecimento ao término do 10º ano, levando em consideração a DA ao 10º ano e um volume de cirurgias estimado de 104 220 por serviço.

No que diz respeito ao custo da unidade elétrica ao fim do 10º ano e, com base nos pressupostos anteriormente explanados, averiguou-se o seguinte (Tabela 20):

TABELA 20 - Custos associados à unidade elétrica de ar forçado no fim do 10º ano

Unidade elétrica	Custo por doente ao fim do 10º ano	0,066 €
	Custo por hora ao fim do 10º ano	0,087 €
	Custo por sala ao fim do 10º ano	1 137,750 €
	Custo por serviço ao fim do 10º ano	6 826,500 €

Estes valores foram obtidos com base na DA ao 10º ano e do número de cirurgias previstas ao fim de 10 anos por sala cirúrgica e por serviço.

Em relação às despesas incorridas com a manutenção da unidade elétrica, foram considerados os anos compreendidos entre o 4º e 10º ano, uma vez que até ao 3º ano a manutenção é assegurada pela garantia, tendo sido apurado o seguinte valor (Tabela 21):

TABELA 21 - Custos associados à manutenção da unidade elétrica de ar forçado no fim do 10º ano

Manutenção	Custo por doente ao fim do 10º ano	0,070 €
	Custo por hora ao fim do 10º ano	0,093 €
	Custo por sala ao fim do 10º ano	1 207,500 €
	Custo por serviço ao fim do 10º ano	7 245,000 €

No que concerne aos custos associados à substituição anual do filtro HEPA H13, e tendo em consideração o incremento da taxa de atualização anual ao custo unitário e os restantes pressupostos já anteriormente referidos, os valores estimados são (Tabela 22):

TABELA 22 - Custos associados à substituição do filtro HEPA H13 ao fim do 10º ano

Filtro	Custo por doente ao fim do 10º ano	0,103 €
	Custo por hora ao fim do 10º ano	0,137 €
	Custo por sala ao fim do 10º ano	1 784,612 €
	Custo por serviço ao fim do 10º ano	10 707,671 €

Aplicando a mesma taxa ao custo de um kWh para o cálculo associado ao consumo da energia elétrica ao fim do 10º ano foi obtido o seguinte resultado (Tabela 23):

TABELA 23 - Custos associados ao consumo de energia elétrica ao fim do 10º ano

Energia Elétrica	Custo por doente ao fim do 10º ano	1,283 €
	Custo por hora ao fim do 10º ano	1,711 €
	Custo por sala ao fim do 10º ano	22 284,564 €
	Custo por serviço ao fim do 10º ano	133 707,381 €

Como evidenciado na tabela 24, levando em consideração a soma dos vários componentes, o custo final associado ao uso da manta de ar forçado ao final do 10º ano é de 1,521 € quando nos referimos ao custo por doente e de 2,028 € quando nos referimos ao custo por hora. Relativamente ao valor global esperado por sala cirúrgica é de 26 414,425 €, e por serviço é de 158 486,552 €.

TABELA 24 - Custos totais do uso da manta de ar forçado ao fim do 10º ano

Custo total por doente ao fim do 10º ano	1,521 €
Custo total por hora ao fim do 10º ano	2,028 €
Custo total por sala ao fim do 10º ano	26 414,425 €
Custo total por serviço ao fim do 10º ano	158 486,552 €

Por fim, apurou-se o custo da SIT-3C ao 10º ano, tendo-se obtido através do somatório parcelar, o seguinte resultado: 1,057 € relativamente ao custo total por doente e 1,409 € por hora, ao fim do 10º ano (Tabela 25).

TABELA 25 - Custos associados à utilização da SIT-3C ao fim do 10º ano

SIT-3C	Custo por doente ao fim do 10º ano	0,005 €
	Custo por hora ao fim do 10º ano	0,006 €
	Custo por sala ao fim do 10º ano	82,870 €
	Custo por serviço ao fim do 10º ano	497,220 €
Higiene e desinfecção	Custo por doente ao fim do 10º ano	1,052 €
	Custo por hora ao fim do 10º ano	1,402 €
	Custo por sala ao fim do 10º ano	1 827,047 €
	Custo por serviço ao fim do 10º ano	10 962,279 €

Globalmente os valores previstos são de 18 352, 447 € por sala cirúrgica e de 110 114,683 € por serviço (Tabela 26).

TABELA 26 - Custos totais do uso da SIT-3C ao fim do 10º ano

Custo total por doente ao fim do 10º ano	1,057 €
Custo total por hora ao fim do 10º ano	1,409 €
Custo total por sala ao fim do 10º ano	18 352,447 €
Custo total por serviço ao fim do 10º ano	110 114, 683€

No sentido de resumir todos os custos previamente apresentados em termos globais, elaborou-se a seguinte tabela (Tabela 27) comparativa entre os dois sistemas de aquecimento térmico:

TABELA 27 - Custos totais de ambas as opções de aquecimento térmico

	Manta por ar forçado	SIT-3C
Custo total por doente ao fim do 1º ano	0,231 €	0,088 €
Custo total por doente ao fim do 5º ano	0,746 €	0,467 €
Custo total por doente ao fim do 10º ano	1,521 €	1,057 €
Custo total por hora ao fim do 1º ano	0,308 €	0,118 €
Custo total por hora ao fim do 5º ano	0,995 €	0,622 €
Custo total por hora ao fim do 10º ano	2,028 €	1,409 €
Custo total por sala ao fim do 1º ano	401,649 €	153,546 €
Custo total por sala ao fim do 5º ano	6 481,569 €	4 054,332 €
Custo total por sala ao fim do 10º ano	26 414,425 €	18 352,447 €
Custo total por serviço ao fim do 1º ano	2 409,894 €	921,276 €
Custo total por serviço ao fim do 5º ano	38 889,414 €	24 325,990
	158 486,552 €	
Custo total por serviço ao fim do 10º ano		110 114,683 €

Se analisarmos do ponto de vista dos parâmetros com maior impacto na determinação dos custos totais, podemos observar, por exemplo, que ao fim do 1º ano, no que diz respeito ao uso da manta de ar forçado, a variável com mais peso é o consumo de energia elétrica (Figura 3).

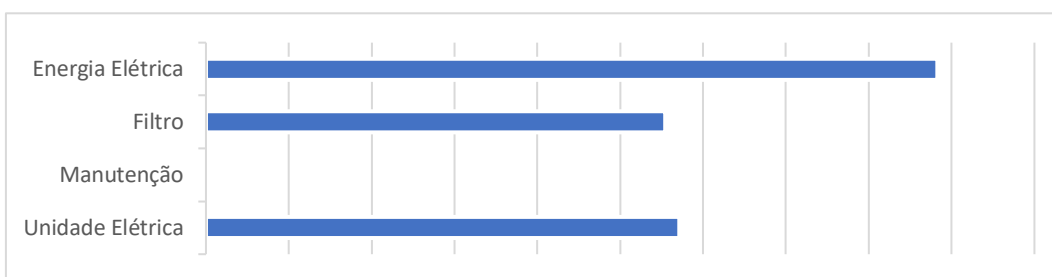


FIGURA 3 - Apresentação percentual das variáveis relativamente ao custo por doente com o uso de sistema por ar forçado ao fim do 1º ano

Por outro lado, a higiene e desinfeção, têm um peso significativamente maior no custo total com o uso da SIT-3C (Figura 4).



FIGURA 4 - Apresentação percentual das variáveis relativamente ao custo por doente com a SIT-3C ao fim do 1º ano

Quando nos referimos aos custos totais ao fim do 5º ano, a variável que continua a ter mais peso em relação ao sistema por ar forçado é o consumo de energia elétrica (75,52%) (Figura 5).

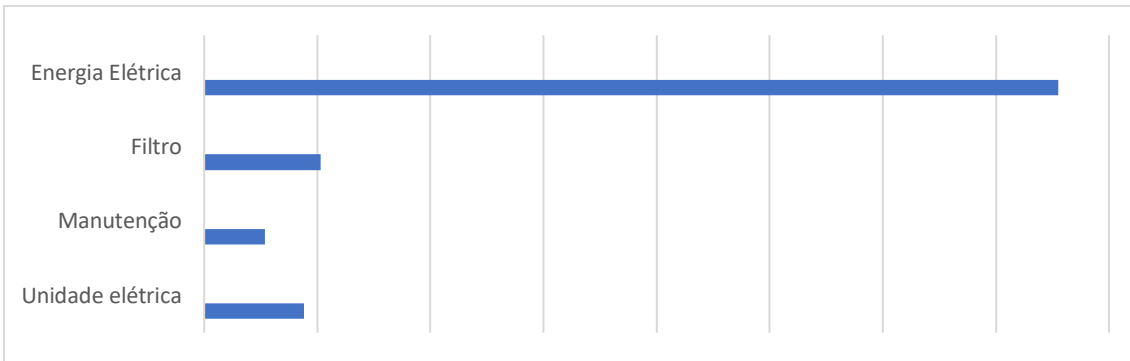


FIGURA 5 - Apresentação percentual das variáveis relativamente ao custo total por doente com o sistema por ar forçado ao fim do 5º ano

A higiene e desinfeção mantém um peso significativamente maior no custo total com o uso da SIT-3C (Figura 6).

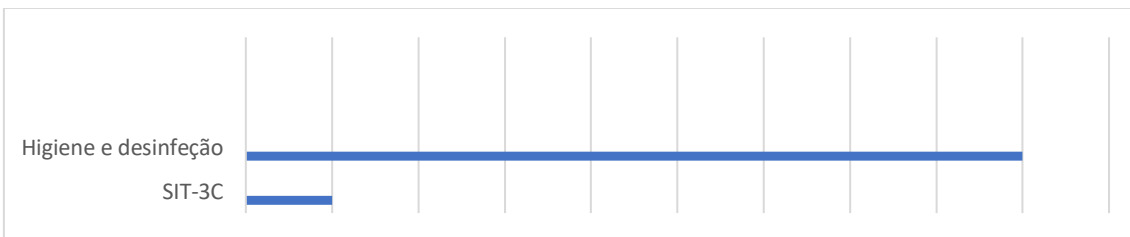


FIGURA 6 - Apresentação percentual das variáveis relativamente ao custo total por doente com a SIT-3C ao fim do 5º ano

Como se pode observar na figura 7, ao final do 10º ano, mantém-se o que já havia sido mencionado ao final do 1º e do 5º ano. A energia elétrica continua a ser a componente com maior relevância, representando 84,28% do custo total.

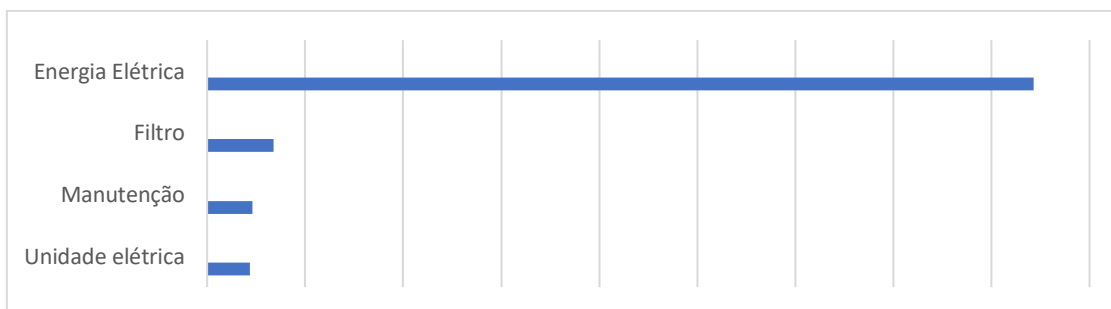


FIGURA 7 - Apresentação percentual das variáveis relativamente ao custo total por doente com o sistema por ara forçado ao fim do 10º ano

Por outro lado, relativamente ao uso da manta de ar forçado ao fim dos 10 anos, podemos constatar que a higiene e desinfeção da SIT-3C continua a representar uma parcela significativa no custo com a SIT-3C, e ao fim do 10º ano, esse valor é ainda mais evidente, alcançando 99,53% (Figura 8).

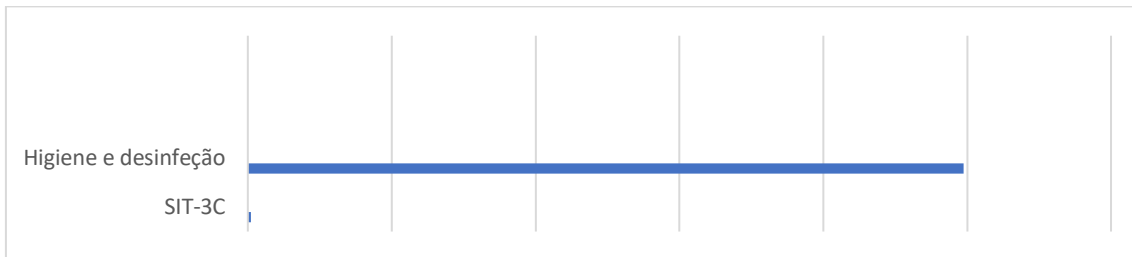


FIGURA 8 - Apresentação percentual das variáveis relativamente ao custo total por doente com a manta de ar forçado ao fim do 10º ano

Como mencionado anteriormente, considerou-se relevante realizar uma análise de sensibilidade na qual apenas os parâmetros com custos mais significativos foram variados. Com o intuito de validar a consistência dos resultados previamente obtidos, optou-se por variar o custo de aquisição da unidade elétrica do sistema por ar forçado, o custo de manutenção do mesmo, o custo despendido com a energia elétrica, o custo de aquisição da SIT-3C e o custo do produto de limpeza e desinfeção. Cada um destes parâmetros foi variado de forma isolada.

No que concerne aos limites de variação, considerou-se uma perspetiva otimista (-10%) e a perspetiva pessimista (+ 10%) e a partir disto foram recalculados os custos das duas opções.

No que respeita às variações de cada um dos parâmetros seleccionados, entre os limites estabelecidos, os resultados obtidos foram os seguintes (Tabela 28):

TABELA 28 - Limites de variação

	-10%	Custo inicial	10%
Aquisição da UE da Manta AF	1 023,975 €	1 137,750 €	1 251,525 €
	-10%	Custo Anual após 3º ano	10%
Manutenção	155,250 €	172,500 €	189,750 €
	-10%	Custo/doente ao fim 1º ano	10%
Energia Elétrica	0,092 €	0,102 €	0,112 €
	-10%	Custo inicial	10%
Aquisição da SIT-3C	74,583	82,870	91,157
	-10%	Custo/doente ao fim 1º ano	10%
Higiene e desinfeção SIT-3C	0,075 €	0,084 €	0,092 €

Por último, procedeu-se a uma análise de sensibilidade unidirecional para confirmar a fiabilidade dos resultados e determinar o impacto dos parâmetros individuais. No que diz respeito aos resultados obtidos na AS, estes podem ser apresentados de forma textual ou através de representações gráficas. Optou-se por apresentá-los por meio de tabelas onde são apresentadas simultaneamente as análises de sensibilidade de vários parâmetros.

Decidiu-se por apenas apresentar os custos totais por doente previstos e os custos totais por doente após a influência das variabilidades dos parâmetros previamente mencionados. Neste sentido, procedeu-se a uma alteração do custo de aquisição da unidade elétrica, variando entre -10 % e 10%, ao final do 1º, 5º e 10º anos, mantendo constante o valor das demais variáveis (Anexo I e Anexo II). Os resultados totais por doente são apresentados na tabela 29:

TABELA 29 - Custo total por doente de acordo com a variação no custo de aquisição da unidade elétrica

	Custo atual da manta de AF	Aquisição da unidade elétrica AF -10 %	Aquisição da unidade elétrica AF + 10%
Custo total por doente ao fim do 1º ano	0,231 €	0,224 €	0,238 €
Custo total por doente ao fim do 5º ano	0,746 €	0,739 €	0,752 €
Custo total por doente ao fim do 10º ano	1,521 €	1,514 €	1,527 €

Relativamente ao custo total por doente, após as devidas variações no custo de manutenção do sistema por ar forçado e mantendo constantes as restantes variáveis (Anexo III e Anexo IV), os resultados esperados são os apresentados na tabela 30.

TABELA 30 - Custo total por doente de acordo com a variação no custo de manutenção do sistema por ar forçado

	Custo atual da manta de AF	Manutenção -10 %	Manutenção + 10%
Custo total por doente ao fim do 5º ano	0,746 €	0,742 €	0,750 €
Custo total por doente ao fim do 10º ano	1,521 €	1,514 €	1,528 €

Neste caso, não foram considerados os custos ao final do primeiro ano, uma vez que, durante os três primeiros anos, não incorrem despesas de manutenção, uma vez que estas estão incluídas na garantia.

Relativamente ao impacto da variação no custo da energia elétrica, ao fim do 1º, 5º e 10º anos, mantendo todos os outros parâmetros (Anexo V e Anexo VI), os custos totais por doente apurados foram os seguintes: (Tabela 31):

TABELA 31 - Custo total por doente de acordo com a variação no custo da energia elétrica

	Custo atual da manta de AF	Energia elétrica -10 %	Energia elétrica +10%
Custo total por doente ao fim do 1º ano	0,231 €	0,221 €	0,241 €
Custo total por doente ao fim do 5º ano	0,746 €	0,691 €	0,801 €
Custo total por doente ao fim do 10º ano	1,521 €	1,394 €	1,645 €

Quando nos referimos à variação no custo de aquisição da SIT-3C, e de acordo com os custos atuais previstos (Anexo VII e Anexo VIII), os custos totais por doente esperados são (tabela 32):

TABELA 32 - Custo total por doente de acordo com a variação no custo de aquisição da SIT-3C

	Custo atual da SIT-3C	Custo da SIT-3C -10 %	Custo da SIT-3C + 10%
Custo total por doente ao fim do 1º ano	0,088 €	0,088 €	0,089 €
Custo total por doente ao fim do 5º ano	0,467 €	0,466 €	0,467 €
Custo total por doente ao fim do 10º ano	1,057 €	1,056 €	1,057 €

Por fim optou-se por proceder à variação do custo de aquisição do produto usado na higiene e desinfeção da SIT-3C mantendo todos os outros custos (Anexo IX e Anexo X), os resultados esperados são os seguintes (Tabela 33):

TABELA 33 - Custo total por doente de acordo com a variação no custo de aquisição do produto de higiene e desinfeção

	Custo atual da SIT-3C	Higiene e desinfeção -10 %	Higiene e desinfeção + 10%
Custo total por doente ao fim do 1º ano	0,088 €	0,080 €	0,097 €
Custo total por doente ao fim do 5º ano	0,467 €	0,419 €	0,514 €
Custo total por doente ao fim do 10º ano	1,057 €	0,947 €	1,161 €



## 5 DISCUSSÃO

Neste capítulo, procede-se à análise e discussão dos resultados, recorrendo oportunamente às referências partilhadas na revisão da literatura para fundamentar os resultados obtidos.

Este estudo decorre de um outro no qual ambas as opções de aquecimento foram testadas do ponto de vista da efetividade. Este teve em consideração aspetos relacionados com a temperatura e a perceção do conforto térmico, avaliados através da medição da temperatura timpânica e da aplicabilidade das escalas de tremores e de conforto térmico. Identificaram-se padrões semelhantes de variação da temperatura e da perceção do conforto, independentemente do sistema de aquecimento aplicado em ambos os grupos (grupo de teste e grupo de controlo). Desta forma, e de acordo com as conclusões de Carvalho (2018), a SIT-3C apresenta características que a tornam igualmente apropriada para uso em contexto perioperatório.

No que diz respeito ao sistema de aquecimento com manta por ar forçado, a literatura sugere que esta é a estratégia preferencial no controlo da temperatura do doente perioperatório, sendo a mais amplamente investigada e o que revela melhor relação segurança/eficácia (Galvão et al., 2010). Isso tem justificado os custos incrementais com a mesma. Porém, foram publicados poucos estudos sobre o seu impacto económico nos sistemas de saúde.

Foi neste sentido que se desenvolveu este estudo de avaliação económica, do tipo minimização de custos, entre dois sistemas térmicos usados no perioperatório, a fim de compreender qual acarreta menor custo, considerando que a eficácia de ambos já foi previamente comprovada.

De acordo com Prata e Sousa (2022, p.642) este tipo de análise apresenta como limitação “só poder ser realizada quando os benefícios obtidos são os mesmos, qualquer que seja a alternativa escolhida, o que é raro na área da saúde”. Os mesmo autores apontam também como limitação o facto de que não permite o cálculo do custo de oportunidade dos recursos utilizados.

Reconhecendo que tanto o sistema por ar forçado como a SIT-3C têm resultados semelhantes na prevenção hipotermia inadvertida em contexto perioperatório, procedeu-se, por isso, à comparação dos custos de ambas as opções, a fim de perceber qual é alternativa mais económica do ponto de vista do SNS.

No que diz respeito ao uso da manta por ar forçado, é importante ter em conta que para além do investimento inicial na aquisição do dispositivo eletrónico, existem outros custos associados à sua utilização, nomeadamente manutenção, substituição de filtro de partículas e consumo de energia elétrica.

Em relação à SIT-3C, e uma vez que funciona por captação e circulação do calor emitido pelo próprio doente, dispensa quer a manutenção quer uma fonte de energia exterior.

Ambas as opções requerem limpeza e desinfeção, no entanto, no sistema de ar forçado, apenas é necessário efetuar a limpeza da unidade elétrica e do sistema tubular, através de um pano humedecido. Em contraste, a SIT-3C, devido ao seu uso múltiplo e ao contacto com o doente, exige a aplicação de um desinfetante com propriedades antimicrobianas e que não sejam agressivas para os tecidos que a compõem.

Outro fator a considerar, decorrente da emergência climática que enfrentamos atualmente, é a necessidade de redução substancial de resíduos e da implementação de práticas amigas do ambiente, designadamente a nível dos hospitais do SNS.

A Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável, promovida pela Resolução 70/1 da Assembleia Geral das Nações Unidas, cujos objetivos passam pelo desenvolvimento económico, social e ambiental à escala global, reconhece que a melhoria da saúde depende de intervenções específicas de saúde, mas também da justiça social, proteção do ambiente e prosperidade compartilhada (Organização das Nações Unidas, 2015).

Numa altura em que se fala de “hospitais verdes” importa implementar estratégias mais ecológicas e eficientes, que contribuam para a um futuro sustentável (Karlner & Guenther, 2011). Neste sentido, e tendo em conta que o sistema de aquecimento por ar forçado é composto de materiais descartáveis, nomeadamente o filtro de partículas, enquanto o SIT-3C é reutilizável, este último parece ganhar vantagem do ponto de vista ambiental e, consequentemente, económico.

Em termos globais e, ao analisar os resultados, fica evidente que, ao considerarmos o custo por doente, no final do primeiro ano, o sistema de ar forçado é aquele que apresenta um custo mais elevado (0,231 €), sendo cerca de 90% mais dispendioso do que o custo com o uso da SIT-3C (0,088 €).

Ao compararmos ambos os sistemas térmicos ao longo dos anos, nomeadamente ao final do 5º, os resultados revelam uma discrepância menor, ainda assim favorável à alternativa SIT-3C. Neste cenário, o sistema por ar forçado representa um custo por doente ao fim do 5º ano de 0,746 €, enquanto o custo da SIT-3C é de 0,467, o que revela que o custo do sistema por ar forçado é mais elevado em cerca de 46%.

Já ao final do 10º ano, o custo por doente com a manta de ar forçado é 1,521 €, enquanto com o SIT-3C é de 1,057 €. Esta projeção de resultados indica que o sistema de ar forçado continua a ser o mais dispendioso para o SNS, porém a diferença percentual diminui para cerca de 36%.

Devido à variação dos critérios, o grau de incerteza associado aos resultados de um estudo de avaliação económica é significativo. Para avaliar o impacto dessas variações nos resultados obtidos, é aconselhável efetuar uma análise de sensibilidade, a fim de determinar como os resultados poderiam variar quando diferentes cenários são considerados (Prata & Sousa, 2022).

Neste sentido, este estudo incorporou uma análise de sensibilidade com o propósito de averiguar em que medida as mudanças nos pressupostos influenciariam as conclusões prévias.

Assim, ao considerarmos a variação no custo de aquisição da unidade elétrica de ar forçado, sobre uma perspetiva otimista (-10%), os resultados revelam que o sistema de ar forçado mantém mais relevância do ponto de vista económico. Isso ocorre porque ele continua a representar um custo por doente ao final do 1º ano mais elevado (0,224 €), ou seja, cerca de 87% maior que o custo por doente ao fim do 1º ano com a SIT-3C (0,008 €).

Quando os parâmetros anteriormente referidos são variados sob uma perspetiva pessimista (+10%), os resultados por doente ao fim do 1º ano revelam mudança de grandeza dos valores ainda mais significativa (0,238 €), uma vez o sistema de ar forçado representa aproximadamente mais 92%.

Quando replicamos a mesma estratégia de variação ao final do 5º ano, o custo por doente com o sistema de AF é mais elevado em cerca de 45%, se considerarmos a perspetiva otimista e de 47% se considerarmos a perspetiva pessimista.

Quando nos referimos ao final do 10º ano, o custo total por doente no sistema de AF é superior em aproximadamente 36%, quer no cenário otimista quer no cenário pessimista.

Ao levarmos em conta a variação de -10% e +10% no custo de manutenção do sistema por ar forçado ao final do 5º ano, os resultados demonstram que este sistema de aquecimento por ar forçado permanece mais significativo do ponto de vista financeiro, visto que implica um custo por doente mais elevado, cerca de 45 e 47%, respetivamente.

Relativamente aos custos por doente no final do 10º ano, após a variação com o custo de manutenção, espera-se que o sistema de ar forçado represente mais 36%, quando lhe é retirado 10% e quando é incrementado mais 10%.

Como já havia sido referido anteriormente este parâmetro não foi considerado ao final do 1º ano, uma vez que não sofre qualquer alteração.

No que concerne à variação da energia elétrica, espera-se que, ao término do 1º ano, o custo por doente associado ao sistema por ar forçado represente um acréscimo de mais de 86%, de acordo com a perspetiva otimista e de 90%, de acordo com a perspetiva pessimista.

No que diz respeito aos encargos por doente, ao final do 5º ano, é antecipado que o sistema de ar forçado continue a representar um valor superior, acarretando um acréscimo de custos de mais de 39% no cenário de -10% e de 53% no cenário de +10%.

Seguindo a mesma linha de análise, os custos por doente previstos ao final do 10º ano são 27% mais elevados sob a perspetiva otimista e 44% mais onerosos, de acordo com a perspetiva pessimista, quando nos referimos à manta de AF.

No que respeita à variação do custo de aquisição da SIT-3C e mantendo todos os outros parâmetros inalterados, prevê-se que no final do 1º ano os custos por doente com o sistema de ar forçado mantenham mais relevância do ponto de vista económico.

Uma vez que este continua a representar um custo por doente ao final do 1º ano mais elevado (0,231 €), ou seja, cerca de 90% maior que o custo segundo a perspetiva otimista (0,088 €) e 89% mais elevado que o cenário pessimista (0,089 €).

Ao repetir-se o mesmo método de variação no final do 5º ano, notou-se que o custo por doente em relação à SIT-3C é maior em cerca de 46% em ambas as perspetivas.

O mesmo acontece ao final do 10º ano, uma vez que as diferenças percentuais acendem a aproximadamente 36% nas duas hipóteses testadas.

Por último, a alteração nos custos do produto de higiene e desinfeção da SIT-3C resulta num custo por doente ao final do 1º ano que é 97% inferior quando comparado com a manta de AF, de acordo com o ponto de vista otimista, e 82% inferior, de acordo com o ponto de vista pessimista.

No que respeita à mesma variação, no final do 5º ano, as projeções indicam que os custos por doente são 56% mais económicos, de acordo com a perspetiva otimista e 37% menos onerosos no cenário pessimista.

Por fim, ao chegar ao 10º ano, espera-se que os custos por doente sejam 47% mais económicos, sob a ótica otimista, e 27% menos dispendiosos, do ponto de vista pessimista.

Globalmente, quando analisada a sensibilidade, pode constatar-se que a variação não é significativa em nenhum dos fatores, no entanto as variações no custo da energia elétrica são as que impactam mais os resultados, pelo que negociar tarifas de energia mais económicas poderá vir a ser fundamental para reduzir os custos associados a este sistema de aquecimento.

Outras investigações têm vindo a ser conduzidas no sentido de entender qual é o sistema de aquecimento, usado no ambiente cirúrgico, com menor custo efetivo, no entanto, até ao momento, pela bibliografia consultada, este é o primeiro estudo que compara em termos económicos estes dois sistemas térmicos.

## CONCLUSÃO

A hipotermia inadvertida é um problema real que exige dos profissionais de saúde compreensão e conhecimento sobre este evento adverso (Pereira et al., 2020). A consciência desta problemática permite reduzir a possibilidade de complicações decorrentes do ato cirúrgico, possibilita rápida recuperação cirúrgica e melhoria dos cuidados prestados, bem como na diminuição de custos para o SNS.

A investigação na área da saúde e a formação, cada vez mais qualificada, dos profissionais de saúde, tem possibilitado a sua atuação em contextos económicos cada vez mais diferenciados, nomeadamente na gestão de serviços. Reconhecendo que os custos são um componente vital para a análise económica informar as decisões sobre políticas de saúde, torna-se necessário desenvolver estudos de minimização de custos que permitam proporcionar cuidados de saúde de qualidade com o menor custo possível. Este tipo de análise económica, ao analisar os custos associados às diferentes tecnologias em saúde, possibilita a identificação das mais eficazes e economicamente mais viáveis.

De facto, verifica-se um investimento tecnológico cada vez mais significativo na área da saúde. Todos os dias observamos o desenvolvimento de novos produtos importantes na prevenção, diagnóstico e tratamento de doenças. Este avanço tem vindo a transformar o panorama da prestação de cuidados de saúde. Se, por um lado as novas tecnologias, têm contribuído para melhorar a prática assistencial, por outro, têm sido identificadas como um dos principais responsáveis pelo aumento de gastos no setor saúde.

Sendo evidente que os gastos com saúde não podem aumentar indefinidamente, torna-se crucial aplicar estudos de avaliação económica que orientem as decisões no setor da saúde com base em evidências, auxiliando os gestores na tomada das melhores escolhas diante da multiplicidade de alternativas possíveis. Isso possibilitará uma alocação eficiente dos recursos disponíveis (Secoli e col., 2010).

Os estudos de avaliação económica surgem da necessidade de integrar alternativas mais económicas, porém igualmente eficazes, e, dessa forma, elucidarem sobre os custos e as consequências das diferentes opções disponíveis.

Neste sentido, e tendo em consideração que os estudos de avaliação económica em saúde promovem o uso racional e eficiente dos recursos públicos, espera-se que os resultados deste estudo possam ser extrapolados, de modo a nortear as futuras decisões em saúde. Deste modo,

espera-se que o produto deste trabalho possa vir fornecer informações valiosas sobre a utilização mais rentável dos sistemas de aquecimento no contexto perioperatório.

Mediante o exposto anteriormente, e tendo em conta o objetivo de identificar, de entre duas opções de aquecimento, cuja efetividade está comprovada no controlo da hipotermia perioperatória, qual a que acarreta menos custos associados, do ponto de vista das instituições de saúde, este trabalho permitiu constatar que os custos relacionados com ambas as opções não são lineares ao longo dos anos. Porém, constatou-se que a SIT-3C é opção mais económica, do ponto de vista do SNS, em todos os anos averiguados.

Contudo, verificou-se que ao final do 1º ano a manta por ar forçado apresenta custos mais expressivos, em comparação com a SIT-3C. Já ao final do 5º e 10º anos, essa variação é menor em termos percentuais, isso deve-se ao impacto das variáveis com maior peso no custo total.

O mesmo foi comprovado através da análise de sensibilidade, que revelou que a SIT-3C continua a representar menor custo efetivo, do ponto de vista do SNS.

No entanto, é necessário interpretar os resultados com cautela, uma vez que, como foi destacado anteriormente, o estudo realizado numa unidade de cirurgia de ambulatório pode não ser totalmente representativo da realidade. Nessa perspetiva, recomenda-se que sejam conduzidas outras pesquisas com o intuito de analisar o custo de ambas as opções em contextos mais complexos e abrangentes.

Além disso, como acontece com qualquer estudo, esta investigação apresenta limitações que devem ser apresentadas e ser objeto de reflexão. Uma das limitações apontada é o perfil de cirurgias utilizado e o número total realizado nesse contexto. Outra das limitações está relacionado com a escassa quantidade de estudos nesta área, podendo limitar a discussão dos resultados.

Relativamente ao sistema de aquecimento por ar forçado, é importante salientar que, para a presente investigação, não se considerou para a estimativa de custos a manta descartável, uma vez que a sua utilização é pouco frequente. Verificou-se que lençóis hospitalares são utilizados para criar uma cobertura na qual o tubo do sistema de ar forçado é fixado, permitindo, assim, o aquecimento do doente. Desta forma, antecipa-se que os custos com este sistema de aquecimento sejam ainda mais elevados quando este fator é tido em conta.

No que respeita à SIT-3C, uma vez que ainda não foi amplamente utilizada, não temos conhecimento da sua vida útil nem informações relativas às condições ideais de desinfeção. Pelo que, identificar a resistência e desgaste dos materiais têxteis poderia constituir uma mais-valia para o desenvolvimento de novos estudos sobre o seu impacto económico.

Outra limitação a ter em conta foi a utilização de valores obtidos com base em orçamentos de um número limitado de empresas, sendo que algumas delas já têm parcerias com hospitais do

SNS, como é o caso da aquisição do sistema por ar forçado bem como o custo da energia elétrica. Por isso, sugere-se que, no futuro, seja pertinente englobar outros orçamentos, o que tornaria a análise ainda mais representativa da realidade.

Em jeito de conclusão geral, e reconhecendo que os custos com a prevenção da hipotermia perioperatória são inferiores aos custos necessários para tratar os resultados adversos desta (Poveda & Galvão, 2011), podemos afirmar que é premente otimizar os recursos disponíveis no setor da saúde, optando por alternativas que tendo o mesmo resultado pretendido, apresentem o menor custo. Isto possibilitará um maior controlo dos custos nas instituições de saúde do SNS e contribuirá para uma melhoria na qualidade dos cuidados prestados.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alvares, S., (2004). Telemedicina: Avaliação económica. *Nascer e Crescer Revista do Hospital de Crianças Maria Pia*. 12 (2), 98-105

American Society of Anesthesiologists. (2020). Standards for Basic Anesthetic Monitoring. Retrieved from <https://www.asahq.org/standards-and-practice-parameters/standards-for-basic-anesthetic-monitoring>

American Society of PeriAnesthesia Nurses (ASPAN). (2010) Guideline for prevention of unplanned hypothermia. *Journal of PeriAnesthesia Nursing*, 25(6), 346-365

Artmedical (2023). Manta térmica descartável para parte superior do corpo. Retrieved from <http://www.artmedical.net/artmedical/produto.php?id=131>

Associação de Enfermeiros de Sala de Operações Portugueses. (2012). *Enfermagem Perioperatória da Filosofia à Prática dos Cuidados*. Lisboa: Lusodidacta

Associação dos Enfermeiros de Sala de Operações Portugueses (AESOP) (2017). *Práticas recomendadas para bloco operatório*. Lisboa: Lusodidacta

Association of periOperative Registered Nurses. (2007). Recommended Practices for the Prevention of Unplanned Perioperative Hypothermia. *AORN Journal*, 85(5), 972-988. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.aorn.2007.04.015>

Azenha, M., Rocha, C., Oliveira, L., Cruz, L., Carvalho, P.C., Macedo, A.L., & Gomes, M. (2017). Proposta de consensos de manutenção da Normotermia no período peri-operatório. *Revista Sociedade da Portuguesa de Anestesiologia*, 26(1), 27-37. Retrieved from <http://revistas.rcaap.pt/anestesiologia/articlo/view/10884/8940>

Barros, P. (2013) *Economia da Saúde*, Coimbra: Almedina

Barros, P., Machado, S., Simões, J. (2011) Portugal. Health system review. *Health Syst Transit*. 13(4), 1-156. Retrieved from <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22222781/>

Borges, C., Medeiros e al. (2010). Implementação de um sistema de custeio por atividades nos hospitais do SNS, *Revista Portuguesa de Saúde Pública*, 9(2), 141-160

Campos, A. (1985). *Disciplina autónoma de economia da saúde*. Lisboa: Escola Nacional de Saúde Pública

Carvalho, I. M. (2018). *Eficácia de um sistema de isolamento térmico na hipotermia inadvertida e no conforto perioperatório* (doctoral dissertation). Universidade do Porto, Porto

Decreto-Lei n.º 115/2017 do Ministério da Saúde (2017)Diário da República n.º 173/2017, Série I de 2017-09-07, páginas 5316 - 5332. Retrieved from [DL n.º 115/2017, de 07 de Setembro \(pgdlisboa.pt\)](http://pgdlisboa.pt)

Decreto-Lei nº 192/2015 do Ministério das Finanças (2015) Diário da República n.º 178/2015, Série I de 2015-09-11, páginas 7584 – 7828. Retrieved from [Decreto-Lei n.º 192/2015 | DR \(diariodarepublica.pt\)](http://diariodarepublica.pt)

DGS. (2022). Norma N.º 020/2015 de 15/12/2015 “Feixe de Intervenções de Prevenção de Infecção de Local Cirúrgico” atualizada a 17/11/2022. Retrieved from [“Feixe de Intervenções” de Prevenção de Infecção de Local Cirúrgico - Portal das Normas Clínicas \(min-saude.pt\)](http://min-saude.pt)

Drummond, M., Sculpher, M., Claxton, K., Stoddart, G. & Torrance, G. (2015). *Methods for the Economic Evaluation of Health Care Programmes*. Oxford: Oxford University Press

Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos (ERSE). (2023). Tarifas e preços para a energia elétrica. Retrieved from <https://www.erse.pt>

Fortin, M., Côté, J. &Filion, F. (2009). *Fundamentos e etapas do processo de investigação*. Loures: Lusodidacta

Galvão, C., Liang, Y., & Clark, A. (2010). Effectiveness of cutaneous warming systems on temperature control: Meta-analysis. *Journal of Advanced Nursing*, 66(6), 1196-1206.

Goeree, R. & Diaby, V. (2013) Introduction to health economics and decision-making: Is economics relevant for the frontline clinician? *Best Pract Res Clin Gastroenterol*, 27(6), 831-44. Retrieved from <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24182604/>

Higgins, A., Harris, A. (2012). Health economic methods: cost-minimization, cost-effectiveness, cost-utility, and cost-benefit evaluations. *Crit Care Clin*, 28(1), 11-24

Hooper, V., Chard, R., Clifford, T., Fetzner, S., Fossum, S., Godden, B. & Wilson, L. (2010). ASPAN’s evidence based clinical practice guideline for the promotion of operative normothermia: second edition. *Journal of Perianesthesia Nursing*, 25(6), 346-365. Retrieved from <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21126665/>

Jain, R., Grabner, M. & Onukwugha, E. (2011). Sensitivity analysis in cost-effectiveness studies: from guidelines to practice. *Pharmacoeconomics*. 29(4):297-314

Kabbara, A., Goldlust, S., Smith, C., Hagen, J., & Pinchak, A. (2002). Randomized prospective comparison of forced air warming using hospital blankets versus commercial blankets in surgical patients. *Anesthesiology*, 97(2), 338-344

Kairliner, J. & Guenther, R. (2011). Agenda Global Hospitais Verdes e Saudáveis. Retrieved from [www.saudesemmano.org](http://www.saudesemmano.org)

- Klarman, H., Francis, J. & Rosenthal, G. (1968). Cost Effectiveness Analysis Applied to the Treatment of Chronic Renal Disease. *Medical Care*, 6(1), 48-54
- Lieber, R.R. & Romano-Liebe, N. (2003). Risco, incerteza e as possibilidades de ação na saúde ambiental. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 6 (2), 121-134
- Lourenço, O. & Silva, V. (2008). Avaliação económica de programas de saúde: Essencial sobre conceitos, metodologia, dificuldades e oportunidades. *Revista Portuguesa de Clínica Geral*, 24(6), 729-752
- Madrid, E., Urrútia, G., Roqué i Figuls, M., Pardo-Hernandez, H., Campos, J. M., Paniagua, P., Maestre, L., & Alonso-Coello, P. (2016). Active body surface warming systems for preventing complications caused by inadvertent perioperative hypothermia in adults. The Cochrane database of systematic reviews, 4(4)
- Marques, A. (2014) *Conceção e Análise de Projetos de Investimento*. Lisboa: Edições Sílabo
- Mendes, K., Silva, N., & Silva, V. (2022). Ações de enfermagem no controle e prevenção da hipotermia perioperatória inadvertida. *Revista JRG De Estudos Acadêmicos*, 5(11), 552-560
- Moysés, A., Santos, A., Camacho, N., Laís, H. & Ayres, J. (2014) Prevenção da hipotermia no transoperatório: comparação entre manta e colchão térmicos. *Revista da Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo*, 48(2),228-235
- Molnlycke. (2023). Peri-operative patient warming blanket. Retrieved from <https://www.molnlycke.com/products-solutions/barrier-easywarm/>
- Muniz G., Teles N., Leitão I., Almeida P., Leitão M. (2014). Hipotermia Acidental: Implicações para os cuidados de enfermagem no transoperatório. *Revista SOBECC*, 19(2), 79-86
- Ordem dos Enfermeiros (2004). Orientações Relativas às Atribuições do Enfermeiro Circulante. Lisboa: OE
- Perlman R., Callum J., Laflamme C., Tien H., Nascimento B., Beckett A. & Alam A. (2016) A recommended early goal-directed management guideline for the prevention of hypothermia-related transfusion, morbidity, and mortality in severely injured trauma patients. *Crit Care*. 20(1). Retrieved from <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27095272/>
- Penaforte, H., Sá, C., Seara, L., Costa, M. J., & Mendes, A. (2019). Normotermia no perioperatório: perspetiva do enfermeiro. *Revista De Investigação & Inovação Em Saúde*, 2(1), 7-17. Retrieved from <https://doi.org/10.37914/riis.v2i1.43>
- Pereira, J. (1996). Aulas de Economia da Saúde. Mestrado em Gestão e Economia da Saúde. Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra

Pinho, M. & Veiga, P. (2009). Avaliação de custo-utilidade como mecanismo de alocação de recursos em saúde: revisão do debate. *Cadernos De Saúde Publica*, 25, 239-250. Retrieved from <http://hdl.handle.net/11328/407>

Prata, A. & Sousa, A. (2022). Avaliação Económica em Saúde. *Gestão nas Organizações de Saúde Matriz organizacional, política e assessoria*. (pp 635-650). Coimbra

Poveda, V.B. & Galvão, C.M. (2011). Hipotermia no período peri-operatório: é possível evitá-la? *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, 45(2), 411-417. <https://doi.org/10.1590/S0080-62342011000200016>

Rosa, A., Rabiais, I., & Oliveira, R. (2017, Janeiro). *Medidas preventivas da hipotermia em contexto perioperatório: uma prática de enfermagem avançada*. Sessão de pósteres apresentada em IV Encontro dos Enfermeiros Especialistas em Enfermagem Médico-Cirúrgica, Braga

Ribeiro, A., Pereira, E., Matias, F., Azenha, M., Macedo, A. L., & Órfão, M. do R. (2017). Manutenção da normotermia perioperatória em Portugal—questionário de avaliação. *Revista Da Sociedade Portuguesa De Anestesiologia*, 26(1), 10-17. <https://doi.org/10.25751/rspa.10127>

Ribeiro, E., Navarro, N., Armede, V., Rodrigues, H., Valle, J. & Duran, E. (2016). Unintentional hypothermia frequency in the perioperative period of elective surgeries. *Revista SOBECC*, 1(2), 68-74. Retrieved from [https://docs.bvsalud.org/biblioref/2016/09/1661/sobecc-v21n2\\_68-74\\_in.pdf](https://docs.bvsalud.org/biblioref/2016/09/1661/sobecc-v21n2_68-74_in.pdf)

Rocha, A. (2013). *Análise económica de custo-utilidade aplicada ao tratamento cirúrgico de hipertrofia mamária*. (Master's thesis, Faculdade de Economia da Universidade do Porto) Retrieved from <https://core.ac.uk/download/pdf/143398895.pdf>

Shaw, C., Steelman, V. DeBerg, J., Schweizer, M. (2017). Effectiveness of active and passive warming for the prevention of inadvertent hypothermia in patients receiving neuraxial anesthesia: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of Clinical Anesthesia*, 38, 93-104. <https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2017.01.005>

Sappenfield, J., Hong, C., Galvagno, S. (2011) Perioperative temperature measurement and management: moving beyond the Surgical Care Improvement Project. *Journal of Anesthesiology & Clinical Science*, 2(1), 8

Secoli, S.R., Nita, M.E., Ono-Nita, S.K., & Nobre, M.R. (2010). Avaliação de tecnologia em saúde: II. A análise de custo-efetividade. *Arquivos De Gastroenterologia*, 47, 329-333

Silva, V., & Lourenço, O. (2008). Avaliação Económica de programas de saúde. *Avaliação de Tecnologias Em Saúde*, 729-752

Silva, E., Mendes, F., Braz, L., Neto, G., Júnior, C., Montagnini, A., Joaquim, E., Bernardis, R., Poveda, V., Godoy, V., Cagnolati, D., Mathias, L., Dib, R., Tejada, A., Cohen, D., Perez, D., Scott, F., Masri, J., Cherit, J., Posada, L., Abba, R., & Laflamme, C. (2018). Instruções brasileiras sobre intervenções para prevenção e treinamento a respeito de hipotermia perioperatória inadvertida em adultos - produzida pela Sociedade de Anestesiologia do estado de São Paulo. *Journal of the Brazilian Association of Infection Control and Hospital Epidemiology*, 7(1), 3-18

SNS (2023). Catálogo de dados: Cirurgias em ambulatório. Retrieved from <https://transparencia.sns.gov.pt>

SPA. (2017). Sociedade Portuguesa de Anestesiologia. Retrieved from <https://www.spanestesiologia.pt/revistas-e-publicacoes/>

Teixeira, N. (2013). Avaliação do Risco e da Criação de Valor no contexto Empresarial, Empreendedorismo, Coesão Social e Dinâmicas Empresariais. Caderno da Sociedade e Trabalho nº 17, GEP/MSESS

Torossian, A., Brauer, A., Hocker, J., Bein, B., Wulf, H., Horn, E. (2015). Clinical practice guideline: Preventing inadvertent perioperative hypothermia. *Dtsch Arztebl*, 112(10), 166-172. Retrieved from <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25837741/>

Vilelas, J. (2009). *Investigação: O processo de construção do conhecimento*. Lisboa: Edições Sílabo

[WHO \(2020\)](https://cdn.who.int/media/docs/default-source/gho-documents/global-health-estimates/ghe2019_daly-methods.pdf?sfvrsn=31b25009_7). WHO methods and data sources for global burden of disease estimates 2000-2019. Retrieved from [https://cdn.who.int/media/docs/default-source/gho-documents/global-health-estimates/ghe2019\\_daly-methods.pdf?sfvrsn=31b25009\\_7](https://cdn.who.int/media/docs/default-source/gho-documents/global-health-estimates/ghe2019_daly-methods.pdf?sfvrsn=31b25009_7)

3M Portugal (2023). Produtos de aquecimento por ar forçado. Retrieved from [https://www.3m.com.pt/3M/pt\\_PT/Medical-PT/produtos/surgical-solutions/forced-air-warming/](https://www.3m.com.pt/3M/pt_PT/Medical-PT/produtos/surgical-solutions/forced-air-warming/)



## ANEXOS

**ANEXO I - Custos relacionados com a variação de -10% no custo de aquisição da unidade elétrica de ar forçado ao final do 1º, 5º e 10º anos**

Unidade elétrica	Custo por doente ao fim do 1º ano	0,059 €
	Custo por hora ao fim do 1º ano	0,079 €
	Custo por sala ao fim do 1º ano	102,398 €
	Custo por serviço ao fim do 1º ano	614,385 €

Manutenção	Custo por doente ao fim do 1º ano	0,000 €
	Custo por hora ao fim do 1º ano	0,000 €
	Custo por sala ao fim do 1º ano	0,000 €
	Custo por serviço ao fim do 1º ano	0,000 €

Filtro	Custo por doente ao fim do 1º ano	0,064 €
	Custo por hora ao fim do 1º ano	0,085 €
	Custo por sala ao fim do 1º ano	110,700 €
	Custo por serviço ao fim do 1º ano	664,200 €

Energia Elétrica	Custo por doente ao fim do 1º ano	0,102 €
	Custo por hora ao fim do 1º ano	0,136 €
	Custo por sala ao fim do 1º ano	177,174 €
	Custo por serviço ao fim do 1º ano	1 063,044 €

Custo total por doente ao fim do 1º ano	0,224 €
Custo total por hora ao fim do 1º ano	0,300 €
Custo total por sala ao fim do 1º ano	390,272 €
Custo total por serviço ao fim do 1º ano	2 341,629 €

Unidade elétrica	Custo por doente ao fim do 5º ano	0,059 €
	Custo por hora ao fim do 5º ano	0,079 €
	Custo por sala ao fim do 5º ano	511,990 €
	Custo por serviço ao fim do 5º ano	3 071,940 €

Manutenção	Custo por doente ao fim do 5º ano	0,040 €
	Custo por hora ao fim do 5º ano	0,053 €
	Custo por sala ao fim do 5º ano	345,000 €
	Custo por serviço ao fim do 5º ano	2 070,000 €

Filtro	Custo por doente ao fim do 5º ano	0,077 €
	Custo por hora ao fim do 5º ano	0,103 €
	Custo por sala ao fim do 5º ano	669,354 €
	Custo por serviço ao fim do 5º ano	4 016,124 €

Energia Elétrica	Custo por doente ao fim do 5º ano	0,564 €
	Custo por hora ao fim do 5º ano	0,751 €
	Custo por sala ao fim do 5º ano	4 898,340 €
	Custo por serviço ao fim do 5º ano	29 390,040 €

Custo total por doente ao fim do 5º ano	0,739 €
Custo total por hora ao fim do 5º ano	0,986 €
Custo total por sala ao fim do 5º ano	6 424,684 €
Custo total por serviço ao fim do 5º ano	38 548,104 €

Unidade elétrica	Custo por doente ao fim do 10º ano	0,059 €
	Custo por hora ao fim do 10º ano	0,079 €
	Custo por sala ao fim do 10º ano	1 023,975 €
	Custo por serviço ao fim do 10º ano	6 143,850 €

Manutenção	Custo por doente ao fim do 10º ano	0,070 €
	Custo por hora ao fim do 10º ano	0,093 €
	Custo por sala ao fim do 10º ano	1 207,500 €
	Custo por serviço ao fim do 10º ano	7 245,000 €

Filtro	Custo por doente ao fim do 10º ano	0,103 €
	Custo por hora ao fim do 10º ano	0,137 €
	Custo por sala ao fim do 10º ano	1 784,612 €
	Custo por serviço ao fim do 10º ano	10 707,671 €

Energia Elétrica	Custo por doente ao fim do 10º ano	1,283 €
	Custo por hora ao fim do 10º ano	1,711 €
	Custo por sala ao fim do 10º ano	22 284,564 €
	Custo por serviço ao fim do 10º ano	133 707,381 €

Custo total por doente ao fim do 10º ano	1,514 €
Custo total por hora ao fim do 10º ano	2,019 €
Custo total por sala ao fim do 10º ano	26 300,650 €
Custo total por serviço ao fim do 10º ano	157 803,902 €

**ANEXO II - Custos relacionados com a variação de + 10% no custo de aquisição da unidade elétrica de ar forçado ao final do 1º, 5º e 10º anos**

Unidade elétrica	Custo por doente ao fim do 1º ano	0,072 €
	Custo por hora ao fim do 1º ano	0,096 €
	Custo por sala ao fim do 1º ano	125,153 €
	Custo por serviço ao fim do 1º ano	750,915 €

Manutenção	Custo por doente ao fim do 1º ano	0,000 €
	Custo por hora ao fim do 1º ano	0,000 €
	Custo por sala ao fim do 1º ano	0,000 €
	Custo por serviço ao fim do 1º ano	0,000 €

Filtro	Custo por doente ao fim do 1º ano	0,064 €
	Custo por hora ao fim do 1º ano	0,085 €
	Custo por sala ao fim do 1º ano	110,700 €
	Custo por serviço ao fim do 1º ano	664,200 €

Energia Elétrica	Custo por doente ao fim do 1º ano	0,102 €
	Custo por hora ao fim do 1º ano	0,136 €
	Custo por sala ao fim do 1º ano	177,174 €
	Custo por serviço ao fim do 1º ano	1 063,044 €

Custo total por doente ao fim do 1º ano	0,238 €
Custo total por hora ao fim do 1º ano	0,317 €
Custo total por sala ao fim do 1º ano	413,027 €
Custo total por serviço ao fim do 1º ano	2 478,159 €

Unidade elétrica	Custo por doente ao fim do 5º ano	0,072 €
	Custo por hora ao fim do 5º ano	0,096 €
	Custo por sala ao fim do 5º ano	625,763 €
	Custo por serviço ao fim do 5º ano	3 754,575 €

Manutenção	Custo por doente ao fim do 5º ano	0,040 €
	Custo por hora ao fim do 5º ano	0,053 €
	Custo por sala ao fim do 5º ano	345,000 €
	Custo por serviço ao fim do 5º ano	2 070,000 €

Filtro	Custo por doente ao fim do 5º ano	0,077 €
	Custo por hora ao fim do 5º ano	0,103 €
	Custo por sala ao fim do 5º ano	669,354 €
	Custo por serviço ao fim do 5º ano	4 016,124 €

Energia Elétrica	Custo por doente ao fim do 5º ano	0,564 €
	Custo por hora ao fim do 5º ano	0,751 €
	Custo por sala ao fim do 5º ano	4 898,340 €
	Custo por serviço ao fim do 5º ano	29 390,040 €

Custo total por doente ao fim do 5º ano	0,752 €
Custo total por hora ao fim do 5º ano	1,003 €
Custo total por sala ao fim do 5º ano	6 538,457 €
Custo total por serviço ao fim do 5º ano	39 230,739 €

Unidade elétrica	Custo por doente ao fim do 10º ano	0,072 €
	Custo por hora ao fim do 10º ano	0,096 €
	Custo por sala ao fim do 10º ano	1 251,525 €
	Custo por serviço ao fim do 10º ano	7 509,150 €

Manutenção	Custo por doente ao fim do 10º ano	0,070 €
	Custo por hora ao fim do 10º ano	0,093 €
	Custo por sala ao fim do 10º ano	1 207,500 €
	Custo por serviço ao fim do 10º ano	7 245,000 €

Filtro	Custo por doente ao fim do 10º ano	0,103 €
	Custo por hora ao fim do 10º ano	0,137 €
	Custo por sala ao fim do 10º ano	1 784,612 €
	Custo por serviço ao fim do 10º ano	10 707,671 €

Energia Elétrica	Custo por doente ao fim do 10º ano	1,283 €
	Custo por hora ao fim do 10º ano	1,711 €
	Custo por sala ao fim do 10º ano	22 284,564 €
	Custo por serviço ao fim do 10º ano	133 707,381 €

Custo total por doente ao fim do 10º ano	1,527 €
Custo total por hora ao fim do 10º ano	2,036 €
Custo total por sala ao fim do 10º ano	26 528,200 €
Custo total por serviço ao fim do 10º ano	159 169,202 €

**ANEXO III - Custos relacionados com a variação de - 10% no custo da manutenção da unidade elétrica de ar forçado ao final do 5º e 10º anos**

Unidade elétrica	Custo por doente ao fim do 5º ano	0,066 €
	Custo por hora ao fim do 5º ano	0,087 €
	Custo por sala ao fim do 5º ano	568,875 €
	Custo por serviço ao fim do 5º ano	3 413,250 €

Manutenção	Custo por doente ao fim do 5º ano	0,036 €
	Custo por hora ao fim do 5º ano	0,048 €
	Custo por sala ao fim do 5º ano	310,500 €
	Custo por serviço ao fim do 5º ano	1 863,000 €

Filtro	Custo por doente ao fim do 5º ano	0,077 €
	Custo por hora ao fim do 5º ano	0,103 €
	Custo por sala ao fim do 5º ano	669,354 €
	Custo por serviço ao fim do 5º ano	4 016,124 €

Energia Elétrica	Custo por doente ao fim do 5º ano	0,564 €
	Custo por hora ao fim do 5º ano	0,751 €
	Custo por sala ao fim do 5º ano	4 898,340 €
	Custo por serviço ao fim do 5º ano	29 390,040 €

Custo total por doente ao fim do 5º ano	0,742 €
Custo total por hora ao fim do 5º ano	0,989 €
Custo total por sala ao fim do 5º ano	6 447,069 €
Custo total por serviço ao fim do 5º ano	38 682,414 €

Unidade elétrica	Custo por doente ao fim do 10º ano	0,066 €
	Custo por hora ao fim do 10º ano	0,087 €
	Custo por sala ao fim do 10º ano	1 137,750 €
	Custo por serviço ao fim do 10º ano	6 826,500 €

Manutenção	Custo por doente ao fim do 10º ano	0,063 €
	Custo por hora ao fim do 10º ano	0,083 €
	Custo por sala ao fim do 10º ano	1 086,750 €
	Custo por serviço ao fim do 10º ano	6 520,500 €

Filtro	Custo por doente ao fim do 10º ano	0,103 €
	Custo por hora ao fim do 10º ano	0,137 €
	Custo por sala ao fim do 10º ano	1 784,612 €
	Custo por serviço ao fim do 10º ano	10 707,671 €

Energia Elétrica	Custo por doente ao fim do 10º ano	1,283 €
	Custo por hora ao fim do 10º ano	1,711 €
	Custo por sala ao fim do 10º ano	22 284,564 €
	Custo por serviço ao fim do 10º ano	133 707,381 €

Custo total por doente ao fim do 10º ano	1,514 €
Custo total por hora ao fim do 10º ano	2,018 €
Custo total por sala ao fim do 10º ano	26 293,675 €
Custo total por serviço ao fim do 10º ano	157 762,052 €

**ANEXO IV - Custos relacionados com a variação de + 10% no custo da manutenção da unidade elétrica de ar forçado ao final do 5º e 10º anos**

Unidade elétrica	Custo por doente ao fim do 5º ano	0,066 €
	Custo por hora ao fim do 5º ano	0,087 €
	Custo por sala ao fim do 5º ano	568,875 €
	Custo por serviço ao fim do 5º ano	3 413,250 €

Manutenção	Custo por doente ao fim do 5º ano	0,044 €
	Custo por hora ao fim do 5º ano	0,058 €
	Custo por sala ao fim do 5º ano	379,500 €
	Custo por serviço ao fim do 5º ano	2 277,000 €

Filtro	Custo por doente ao fim do 5º ano	0,077 €
	Custo por hora ao fim do 5º ano	0,103 €
	Custo por sala ao fim do 5º ano	669,354 €
	Custo por serviço ao fim do 5º ano	4 016,124 €

Energia Elétrica	Custo por doente ao fim do 5º ano	0,564 €
	Custo por hora ao fim do 5º ano	0,751 €
	Custo por sala ao fim do 5º ano	4 898,340 €
	Custo por serviço ao fim do 5º ano	29 390,040 €

Custo total por doente ao fim do 5º ano	0,750 €
Custo total por hora ao fim do 5º ano	1,000 €
Custo total por sala ao fim do 5º ano	6 516,069 €
Custo total por serviço ao fim do 5º ano	39 096,414 €

Unidade elétrica	Custo por doente ao fim do 10º ano	0,066 €
	Custo por hora ao fim do 10º ano	0,087 €
	Custo por sala ao fim do 10º ano	1 137,750 €
	Custo por serviço ao fim do 10º ano	6 826,500 €

Manutenção	Custo por doente ao fim do 10º ano	0,076 €
	Custo por hora ao fim do 10º ano	0,102 €
	Custo por sala ao fim do 10º ano	1 328,250 €
	Custo por serviço ao fim do 10º ano	7 969,500 €

Filtro	Custo por doente ao fim do 10º ano	0,103 €
	Custo por hora ao fim do 10º ano	0,137 €
	Custo por sala ao fim do 10º ano	1 784,612 €
	Custo por serviço ao fim do 10º ano	10 707,671 €

Energia Elétrica	Custo por doente ao fim do 10º ano	1,283 €
	Custo por hora ao fim do 10º ano	1,711 €
	Custo por sala ao fim do 10º ano	22 284,564 €
	Custo por serviço ao fim do 10º ano	133 707,381 €

Custo total por doente ao fim do 10º ano	1,528 €
Custo total por hora ao fim do 10º ano	2,037 €
Custo total por sala ao fim do 10º ano	26 535,175 €
Custo total por serviço ao fim do 10º ano	159 211,052 €

**ANEXO V - Custos relacionados com a variação de - 10% no custo da energia elétrica necessária ao funcionamento da unidade elétrica de ar forçado ao final do 1º, 5º e 10º anos**

Unidade elétrica	Custo por doente ao fim do 1º ano	0,066 €
	Custo por hora ao fim do 1º ano	0,087 €
	Custo por sala ao fim do 1º ano	113,775 €
	Custo por serviço ao fim do 1º ano	682,650 €

Manutenção	Custo por doente ao fim do 1º ano	0,000 €
	Custo por hora ao fim do 1º ano	0,000 €
	Custo por sala ao fim do 1º ano	0,000 €
	Custo por serviço ao fim do 1º ano	0,000 €

Filtro	Custo por doente ao fim do 1º ano	0,064 €
	Custo por hora ao fim do 1º ano	0,085 €
	Custo por sala ao fim do 1º ano	110,700 €
	Custo por serviço ao fim do 1º ano	664,200 €

Energia Elétrica	Custo por doente ao fim do 1º ano	0,092 €
	Custo por hora ao fim do 1º ano	9 251,145 €
	Custo por sala ao fim do 1º ano	159,457 €
	Custo por serviço ao fim do 1º ano	956,740 €

Custo total por doente ao fim do 1º ano	0,221 €
Custo total por hora ao fim do 1º ano	9 251,317 €
Custo total por sala ao fim do 1º ano	383,932 €
Custo total por serviço ao fim do 1º ano	2 303,590 €

Unidade elétrica	Custo por doente ao fim do 5º ano	0,066 €
	Custo por hora ao fim do 5º ano	0,087 €
	Custo por sala ao fim do 5º ano	568,875 €
	Custo por serviço ao fim do 5º ano	3 413,250 €

Manutenção	Custo por doente ao fim do 5º ano	0,040 €
	Custo por hora ao fim do 5º ano	0,053 €
	Custo por sala ao fim do 5º ano	345,000 €
	Custo por serviço ao fim do 5º ano	2 070,000 €

Filtro	Custo por doente ao fim do 5º ano	0,077 €
	Custo por hora ao fim do 5º ano	0,103 €
	Custo por sala ao fim do 5º ano	669,354 €

	Custo por serviço ao fim do 5º ano	4 016,124 €
--	------------------------------------	-------------

Energia Elétrica	Custo por doente ao fim do 5º ano	0,509 €
	Custo por hora ao fim do 5º ano	0,678 €
	Custo por sala ao fim do 5º ano	4 417,191 €
	Custo por serviço ao fim do 5º ano	26 503,146 €

Custo total por doente ao fim do 5º ano	0,691 €
Custo total por hora ao fim do 5º ano	0,921 €
Custo total por sala ao fim do 5º ano	6 000,420 €
Custo total por serviço ao fim do 5º ano	36 002,520 €

Unidade elétrica	Custo por doente ao fim do 10º ano	0,066 €
	Custo por hora ao fim do 10º ano	0,087 €
	Custo por sala ao fim do 10º ano	1 137,750 €
	Custo por serviço ao fim do 10º ano	6 826,500 €

Manutenção	Custo por doente ao fim do 10º ano	0,070 €
	Custo por hora ao fim do 10º ano	0,093 €
	Custo por sala ao fim do 10º ano	1 207,500 €
	Custo por serviço ao fim do 10º ano	7 245,000 €

Filtro	Custo por doente ao fim do 10º ano	0,103 €
	Custo por hora ao fim do 10º ano	0,137 €
	Custo por sala ao fim do 10º ano	1 784,612 €
	Custo por serviço ao fim do 10º ano	10 707,671 €

Energia Elétrica	Custo por doente ao fim do 10º ano	1,157 €
	Custo por hora ao fim do 10º ano	1,542 €
	Custo por sala ao fim do 10º ano	20 090,142 €
	Custo por serviço ao fim do 10º ano	120 540,852 €

Custo total por doente ao fim do 10º ano	1,394 €
Custo total por hora ao fim do 10º ano	1,859 €
Custo total por sala ao fim do 10º ano	24 220,004 €
Custo total por serviço ao fim do 10º ano	145 320,023 €

**ANEXO VI - Custos relacionados com a variação de + 10% no custo da energia elétrica necessária ao funcionamento da unidade elétrica de ar forçado ao final do 1º, 5º e 10º anos**

Unidade elétrica	Custo por doente ao fim do 1º ano	0,066 €
	Custo por hora ao fim do 1º ano	0,087 €
	Custo por sala ao fim do 1º ano	113,775 €
	Custo por serviço ao fim do 1º ano	682,650 €

Manutenção	Custo por doente ao fim do 1º ano	0,000 €
	Custo por hora ao fim do 1º ano	0,000 €
	Custo por sala ao fim do 1º ano	0,000 €
	Custo por serviço ao fim do 1º ano	0,000 €

Filtro	Custo por doente ao fim do 1º ano	0,064 €
	Custo por hora ao fim do 1º ano	0,085 €
	Custo por sala ao fim do 1º ano	110,700 €
	Custo por serviço ao fim do 1º ano	664,200 €

Energia Elétrica	Custo por doente ao fim do 1º ano	0,112 €
	Custo por hora ao fim do 1º ano	0,150 €
	Custo por sala ao fim do 1º ano	194,891 €
	Custo por serviço ao fim do 1º ano	1 169,348 €

Custo total por doente ao fim do 1º ano	0,241 €
Custo total por hora ao fim do 1º ano	0,322 €
Custo total por sala ao fim do 1º ano	419,366 €
Custo total por serviço ao fim do 1º ano	2 516,198 €

Unidade elétrica	Custo por doente ao fim do 5º ano	0,066 €
	Custo por hora ao fim do 5º ano	0,087 €
	Custo por sala ao fim do 5º ano	568,875 €
	Custo por serviço ao fim do 5º ano	3 413,250 €

Manutenção	Custo por doente ao fim do 5º ano	0,040 €
	Custo por hora ao fim do 5º ano	0,053 €
	Custo por sala ao fim do 5º ano	345,000 €
	Custo por serviço ao fim do 5º ano	2 070,000 €

Filtro	Custo por doente ao fim do 5º ano	0,077 €
	Custo por hora ao fim do 5º ano	0,103 €
	Custo por sala ao fim do 5º ano	669,354 €

	Custo por serviço ao fim do 5º ano	4 016,124 €
--	------------------------------------	-------------

Energia Elétrica	Custo por doente ao fim do 5º ano	0,619 €
	Custo por hora ao fim do 5º ano	0,825 €
	Custo por sala ao fim do 5º ano	5 376,015 €
	Custo por serviço ao fim do 5º ano	32 256,090 €

Custo total por doente ao fim do 5º ano	0,801 €
Custo total por hora ao fim do 5º ano	1,068 €
Custo total por sala ao fim do 5º ano	6 959,244 €
Custo total por serviço ao fim do 5º ano	41 755,464 €

Unidade elétrica	Custo por doente ao fim do 10º ano	0,066 €
	Custo por hora ao fim do 10º ano	0,087 €
	Custo por sala ao fim do 10º ano	1 137,750 €
	Custo por serviço ao fim do 10º ano	6 826,500 €

Manutenção	Custo por doente ao fim do 10º ano	0,070 €
	Custo por hora ao fim do 10º ano	0,093 €
	Custo por sala ao fim do 10º ano	1 207,500 €
	Custo por serviço ao fim do 10º ano	7 245,000 €

Filtro	Custo por doente ao fim do 10º ano	0,103 €
	Custo por hora ao fim do 10º ano	0,137 €
	Custo por sala ao fim do 10º ano	1 784,612 €
	Custo por serviço ao fim do 10º ano	10 707,671 €

Energia Elétrica	Custo por doente ao fim do 10º ano	1,407 €
	Custo por hora ao fim do 10º ano	1,876 €
	Custo por sala ao fim do 10º ano	24 439,590 €
	Custo por serviço ao fim do 10º ano	146 637,540 €

Custo total por doente ao fim do 10º ano	1,645 €
Custo total por hora ao fim do 10º ano	2,193 €
Custo total por sala ao fim do 10º ano	28 569,452 €
Custo total por serviço ao fim do 10º ano	171 416,711 €

**ANEXO VII - Custos relacionados com a variação de - 10% no custo de aquisição da SIT-3C ao final do 1º, 5º e 10º anos**

SIT-3C	Custo por doente ao fim do 1º ano	0,004 €
	Custo por hora ao fim do 1º ano	0,006 €
	Custo por sala ao fim do 1º ano	7,458 €
	Custo por serviço ao fim do 1º ano	44,750 €
Higiene e desinfeção	Custo por doente ao fim do 1º ano	0,084 €
	Custo por hora ao fim do 1º ano	0,111 €
	Custo por sala ao fim do 1º ano	145,259 €
	Custo por serviço ao fim do 1º ano	871,554 €
Custo total por doente ao fim do 1º ano		0,088 €
Custo total por hora ao fim do 1º ano		0,117 €
Custo total por sala ao fim do 1º ano		152,706 €
Custo total por serviço ao fim do 1º ano		916,237 €
SIT-3C	Custo por doente ao fim do 5º ano	0,004 €
	Custo por hora ao fim do 5º ano	0,006 €
	Custo por sala ao fim do 5º ano	37,292 €
	Custo por serviço ao fim do 5º ano	223,749 €
Higiene e desinfeção	Custo por doente ao fim do 5º ano	0,462 €
	Custo por hora ao fim do 5º ano	0,616 €
	Custo por sala ao fim do 5º ano	802,647 €
	Custo por serviço ao fim do 5º ano	4 815,884 €
Custo total por doente ao fim do 5º ano		0,466 €
Custo total por hora ao fim do 5º ano		0,622 €
Custo total por sala ao fim do 5º ano		4 050,196 €
Custo total por serviço ao fim do 5º ano		24 301,175 €
SIT-3C	Custo por doente ao fim do 10º ano	0,004 €
	Custo por hora ao fim do 10º ano	0,006 €
	Custo por sala ao fim do 10º ano	74,583 €
	Custo por serviço ao fim do 10º ano	447,498 €
Higiene e desinfeção	Custo por doente ao fim do 10º ano	1,052 €
	Custo por hora ao fim do 10º ano	1,402 €
	Custo por sala ao fim do 10º ano	1 827,047 €
	Custo por serviço ao fim do 10º ano	10 962,279 €

Custo total por doente ao fim do 10º ano	1,056 €
Custo total por hora ao fim do 10º ano	1,408 €
Custo total por sala ao fim do 10º ano	18 344,175 €
Custo total por serviço ao fim do 10º ano	110 065,052 €

**ANEXO VIII - Custos relacionados com a variação de + 10% no custo de aquisição da SIT-3C ao final do 1º, 5º e 10º anos**

SIT-3C	Custo por doente ao fim do 1º ano	0,005 €
	Custo por hora ao fim do 1º ano	0,007 €
	Custo por sala ao fim do 1º ano	9,116 €
	Custo por serviço ao fim do 1º ano	54,694 €
Higiene e desinfeção	Custo por doente ao fim do 1º ano	0,084 €
	Custo por hora ao fim do 1º ano	0,111 €
	Custo por sala ao fim do 1º ano	145,259 €
	Custo por serviço ao fim do 1º ano	871,554 €
	Custo total por doente ao fim do 1º ano	0,089 €
	Custo total por hora ao fim do 1º ano	0,118 €
	Custo total por sala ao fim do 1º ano	154,364 €
	Custo total por serviço ao fim do 1º ano	926,248 €
SIT-3C	Custo por doente ao fim do 5º ano	0,005 €
	Custo por hora ao fim do 5º ano	0,007 €
	Custo por sala ao fim do 5º ano	45,579 €
	Custo por serviço ao fim do 5º ano	273,471 €
Higiene e desinfeção	Custo por doente ao fim do 5º ano	0,462 €
	Custo por hora ao fim do 5º ano	0,616 €
	Custo por sala ao fim do 5º ano	802,647 €
	Custo por serviço ao fim do 5º ano	4 815,884 €
	Custo total por doente ao fim do 5º ano	0,467 €
	Custo total por hora ao fim do 5º ano	0,623 €
	Custo total por sala ao fim do 5º ano	4 058,483 €
	Custo total por serviço ao fim do 5º ano	24 350,897 €
SIT-3C	Custo por doente ao fim do 10º ano	0,005 €
	Custo por hora ao fim do 10º ano	0,007 €
	Custo por sala ao fim do 10º ano	91,157 €
	Custo por serviço ao fim do 10º ano	546,942 €
Higiene e desinfeção	Custo por doente ao fim do 10º ano	1,052 €
	Custo por hora ao fim do 10º ano	1,402 €
	Custo por sala ao fim do 10º ano	1 827,047 €
	Custo por serviço ao fim do 10º ano	10 962,279 €
	Custo total por doente ao fim do 10º ano	1,057 €

	Custo total por hora ao fim do 10º ano	1,409 €
	Custo total por sala ao fim do 10º ano	18 360,749 €
	Custo total por serviço ao fim do 10º ano	110 164,496 €

**ANEXO IX - Custos relacionados com a variação de - 10% no custo de aquisição do produto de higiene e desinfeção utilizado na SIT-3C ao final do 1º, 5º e 10º anos**

SIT-3C	Custo por doente ao fim do 1º ano	0,005 €
	Custo por hora ao fim do 1º ano	0,006 €
	Custo por sala ao fim do 1º ano	8,287 €
	Custo por serviço ao fim do 1º ano	49,722 €

Higiene e desinfeção	Custo por doente ao fim do 1º ano	0,075 €
	Custo por hora ao fim do 1º ano	0,100 €
	Custo por sala ao fim do 1º ano	130,723 €
	Custo por serviço ao fim do 1º ano	784,339 €

Custo total por doente ao fim do 1º ano	0,080 €
Custo total por hora ao fim do 1º ano	0,107 €
Custo total por sala ao fim do 1º ano	139,039 €
Custo total por serviço ao fim do 1º ano	834,233 €

SIT-3C	Custo por doente ao fim do 5º ano	0,005 €
	Custo por hora ao fim do 5º ano	0,006 €
	Custo por sala ao fim do 5º ano	41,435 €
	Custo por serviço ao fim do 5º ano	248,610 €

Higiene e desinfeção	Custo por doente ao fim do 5º ano	0,414 €
	Custo por hora ao fim do 5º ano	0,552 €
	Custo por sala ao fim do 5º ano	722,383 €
	Custo por serviço ao fim do 5º ano	4 334,298 €

Custo total por doente ao fim do 5º ano	0,419 €
Custo total por hora ao fim do 5º ano	0,558 €
Custo total por sala ao fim do 5º ano	3637,017 €
Custo total por serviço ao fim do 5º ano	21 882,105 €

SIT-3C	Custo por doente ao fim do 10º ano	0,005 €
	Custo por hora ao fim do 10º ano	0,006 €
	Custo por sala ao fim do 10º ano	82,870 €
	Custo por serviço ao fim do 10º ano	497,220 €

Higiene e desinfeção	Custo por doente ao fim do 10º ano	0,942 €
	Custo por hora ao fim do 10º ano	1,256 €
	Custo por sala ao fim do 10º ano	1 644,348 €
	Custo por serviço ao fim do 10º ano	9 866,088 €

Custo total por doente ao fim do 10º ano	0,947 €
--	---------

Custo total por hora ao fim do 10º ano	1,262 €
Custo total por sala ao fim do 10º ano	16 445,395 €
Custo total por serviço ao fim do 10º ano	98 672,369 €

**ANEXO X - Custos relacionados com a variação de + 10% no custo de aquisição do produto de higiene e desinfeção utilizado na SIT-3C ao final do 1º, 5º e 10º anos**

SIT-3C	Custo por doente ao fim do 1º ano	0,005 €
	Custo por hora ao fim do 1º ano	0,006 €
	Custo por sala ao fim do 1º ano	8,287 €
	Custo por serviço ao fim do 1º ano	49,722 €
Higiene e desinfeção	Custo por doente ao fim do 1º ano	0,092 €
	Custo por hora ao fim do 1º ano	0,123 €
	Custo por sala ao fim do 1º ano	159,773 €
	Custo por serviço ao fim do 1º ano	958,636 €
	Custo total por doente ao fim do 1º ano	0,097 €
	Custo total por hora ao fim do 1º ano	0,129 €
	Custo total por sala ao fim do 1º ano	168,088 €
	Custo total por serviço ao fim do 1º ano	1 008,531 €
SIT-3C	Custo por doente ao fim do 5º ano	0,005 €
	Custo por hora ao fim do 5º ano	0,006 €
	Custo por sala ao fim do 5º ano	41,435 €
	Custo por serviço ao fim do 5º ano	248,610 €
Higiene e desinfeção	Custo por doente ao fim do 5º ano	0,509 €
	Custo por hora ao fim do 5º ano	0,679 €
	Custo por sala ao fim do 5º ano	882,919 €
	Custo por serviço ao fim do 5º ano	5 297,514 €
	Custo total por doente ao fim do 5º ano	0,514 €
	Custo total por hora ao fim do 5º ano	0,685 €
	Custo total por sala ao fim do 5º ano	4 462,092 €
	Custo total por serviço ao fim do 5º ano	26 772,555 €
SIT-3C	Custo por doente ao fim do 10º ano	0,005 €
	Custo por hora ao fim do 10º ano	0,006 €
	Custo por sala ao fim do 10º ano	82,870 €
	Custo por serviço ao fim do 10º ano	497,220 €
Higiene e desinfeção	Custo por doente ao fim do 10º ano	1,156 €
	Custo por hora ao fim do 10º ano	1,541 €
	Custo por sala ao fim do 10º ano	2 009,755 €
	Custo por serviço ao fim do 10º ano	12 058,529 €

Custo total por doente ao fim do 10º ano	1,161 €
Custo total por hora ao fim do 10º ano	1,548 €
Custo total por sala ao fim do 10º ano	20 162,575 €
Custo total por serviço ao fim do 10º ano	120 975,449 €