



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO – UNIRIO**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE – CCBS**  
**ESCOLA DE ENFERMAGEM ALFREDO PINTO – EEAP**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENFERMAGEM – MESTRADO EM**  
**ENFERMAGEM**

**GLÁUCYA LIMA DAÚ**

**ANÁLISE DOS CUSTOS NO PROCESSAMENTO DE CAIXAS CIRÚRGICAS**  
**DE ARTROPLASTIA DE QUADRIL**

**RIO DE JANEIRO**  
**2018**

**GLÁUCYA LIMA DAÚ**

**ANÁLISE DOS CUSTOS NO PROCESSAMENTO DE CAIXAS CIRÚRGICAS  
DE ARTROPLASTIA DE QUADRIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Enfermagem, da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, como requisito para obtenção do título de Mestre. Área de concentração: Enfermagem: saberes e práticas de cuidar e ser cuidado.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dra. Vivian Schutz

Rio de Janeiro  
2018

Catálogo informatizada pelo(a) autor(a)

D235 Daú, Gláucya Lima  
Análise dos custos no processamento de caixas  
cirúrgicas de artroplastia de quadril / Gláucya  
Lima Daú. -- Rio de Janeiro, 2018.  
114f

Orientadora: Vivian Schutz.  
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do  
Estado do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação  
em Enfermagem, 2018.

1. Esterilização. 2. Artroplastia de quadril. 3.  
Custos e análise de custos. I. Schutz, Vivian,  
orient. II. Título.

**GLÁUCYA LIMA DAÚ**

**ANÁLISE DOS CUSTOS NO PROCESSAMENTO DE CAIXAS CIRÚRGICAS  
DE ARTROPLASTIA DE QUADRIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Enfermagem, da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, como requisito para obtenção do título de Mestre. Área de concentração: Enfermagem: saberes e práticas de cuidar e ser cuidado.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dra. Vivian Schutz

Aprovação: \_\_\_\_\_

Rio de Janeiro, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_.

**BANCA EXAMINADORA:**

---

Prof.<sup>a</sup> Dra. Vivian Schutz  
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UNIRIO (Presidente)

---

Prof. Dr. Roberto Carlos Lyra da Silva  
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UNIRIO – 2º Examinador

---

Prof. Dr. Annibal José Roris Rodriguez Scavarda do Carmo  
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UNIRIO – 2º Suplente

---

Prof. Dr. Antônio Augusto de Freitas Peregrino  
Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ – 1º Examinador

---

Prof. Dr. Cristiano Bertolossi Marta  
Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ – 1º Suplente

Especialmente a Deus e à minha Família.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, Pai de imensa bondade, que nos proporciona oportunidades abençoadas durante nossa caminhada, que nos dá força e coragem para alcançar nossos objetivos e superar os desafios.

Aos meus pais Paulo e Luiza Daú, por serem a base forte que me sustenta, por seu amor, conselhos, dedicação e por tudo o que me ensinaram nesta vida. Obrigada por tantas noites sem dormir durante a coleta de dados e sua preocupação.

À minha irmã Paula Daú, por todo o incentivo, pela força, por estar sempre ao meu lado em todos os momentos e por ser minha grande amiga. Ao meu irmão Fábio Figueiredo, que demonstra a cada dia ser meu grande amigo. Obrigada a vocês dois por todo o cuidado com minha segurança, quando muitas vezes foram me buscar no hospital ou até acompanharam o meu carro para que eu não retornasse para casa sozinha durante a madrugada.

À Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, representada por sua Diretoria, Coordenações, Corpo Docente, LAETS, Corpo Discente e funcionários, por me acolherem e me proporcionarem tantas contribuições de aprendizado.

À minha orientadora Prof.<sup>a</sup> Dra. Vivian Schutz, por compartilhar seus conhecimentos, por todo o carinho, dedicação e por todas as possibilidades de aprendizado e contribuições para a minha formação profissional.

Ao Prof. Dr. Annibal Scavarda, por toda generosidade, carinho e dedicação. Por tudo que aprendi e aprendo para a minha formação profissional.

Aos Profs. Drs. Roberto Carlos Lyra da Silva e Antônio Augusto de Freitas Peregrino, por todas as contribuições realizadas.

Ao Prof. Dr. Luiz Carlos Santiago, pelo suporte e contribuições realizadas durante o primeiro semestre de 2016.

À Prof.<sup>a</sup> Dra. Maria Virgínia Godoy da Silva, por todo o carinho e ensinamentos para a minha formação profissional desde a minha Residência no Hospital Universitário Pedro Ernesto da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

A todos os profissionais da instituição de saúde, local deste estudo, pelo carinho com o qual fui recebida em todos os plantões, pela preocupação com a minha segurança quando eu saía de madrugada do hospital.

Ao Diretor da empresa na qual trabalho, à minha Gerente e a todos os meus colegas de trabalho. A todos que direta ou indiretamente auxiliaram na minha caminhada até aqui.

Não se gerencia o que não se mede, não se mede o que não se define, não se define o que não se entende, e não há sucesso no que não se gerencia.

*William Edwards Deming*

## RESUMO

O presente estudo aborda a temática da análise dos custos do processamento de caixas cirúrgicas para artroplastia de quadril (AQ). O Centro de Material e Esterilização (CME), responsável pelo processamento, assume papel relevante na instituição hospitalar, sendo que os custos que envolvem as práticas realizadas nesta unidade devem ser conhecidos. Atualmente, são poucos os estudos que abordam o tema e muitos hospitais absorvem o custo deste processamento. O número de cirurgias de AQ tende a elevar-se devido ao aumento do número de pessoas idosas. Assim, este é um estudo descritivo, do tipo estudo de caso, que se configura como uma avaliação de tecnologias em saúde (ATS), do tipo análise econômica parcial, sobre custos em saúde, cuja análise de microcusteio foi feita na perspectiva do terceiro pagador (planos de saúde), em um horizonte temporal de um ano. Teve como objetivo geral realizar uma análise de microcusteio do processamento de caixas cirúrgicas para AQ esterilizadas em calor úmido em três diferentes cenários. Como objetivos específicos, identificar os itens e subitens de custo utilizados em cada etapa do processamento de caixas cirúrgicas para AQ em três diferentes cenários, valorar os itens e subitens de custo por etapa do processamento de caixas cirúrgicas para AQ em três diferentes cenários, discutir o custo do processamento das caixas cirúrgicas para AQ no CME em três diferentes cenários (cargas sem implantes, com implantes e cargas mistas). Foram considerados itens de custo as etapas do processamento e subitens de custo os insumos utilizados em cada etapa, bem como o tempo do profissional de enfermagem. O estudo foi construído em dois momentos, o observacional e o descritivo, sendo realizado o acompanhamento do processamento das caixas cirúrgicas com instrumental e das caixas com motores para atender a 50 procedimentos de AQ. Uma triplicata de preços dos insumos utilizados foi realizada. Identificou-se que a etapa três denominada preparo, por absorver um maior número de insumos e atividades de enfermagem, apresentou o maior custo quando comparada às outras etapas, tanto no que se refere aos insumos (R\$ 32,27) como ao tempo do profissional (R\$ 1,79). Com relação aos cenários estudados, aquele denominado cargas com produtos implantáveis apresentou o maior custo devido ao uso em todas as cargas do dispositivo desafio de processo, por representar o subitem de maior custo (R\$ 19,65). Uma projeção foi realizada com base no número anual de cirurgias (157) da instituição onde os dados foram coletados. Com isso, uma economia anual entre R\$ 1.358,05 e R\$ 41.604,97 pode ser obtida, dependendo do número de caixas processadas para um paciente e da existência ou não de itens implantáveis. Esta economia pode ser incorporada ao orçamento anual, possibilitando ações de melhoria nos processos do CME. Desta forma, conhecer o quanto custa o processamento de caixas cirúrgicas para AQ não só auxilia na identificação e ajuste de processos, mas também agrega qualidade e equilibra os custos da unidade, podendo gerar aumento do orçamento.

Palavras-chave: Esterilização; Artroplastia de quadril; Custos e análise de custos.

## ABSTRACT

The study presents as object the cost analysis of the processing of surgical boxes for hip arthroplasty. The Sterilization and Material Center responsible for the processing of materials have a relevant role in the hospital and the costs that involve the practices conducted in this unit must be known. There are currently few studies that address the subject and many hospitals absorb the cost of this processing. The number of hip arthroplasty surgeries tends to rise due to the increase in the number of elderly people. Thus, this is a descriptive case study of health technology assessment with partial economic analysis on costs in healthcare, micro-costing analysis of which was conducted from the perspective of the third party payer (health plans companies) within a time horizon of one year. The general objective of the study was to perform in three different scenarios a micro-costing analysis of hip arthroplasty surgical boxes sterilized in moist heat. The specific objectives were to identify the cost items and sub-items used in each stage of the processing of surgical boxes for hip arthroplasty in three different scenarios, to assess the items and sub-items of cost per stage of the processing of surgical boxes for hip arthroplasty in three different scenarios, to and discuss the cost of the processing of surgical boxes for hip arthroplasty at the Sterilization and Material Center of three different scenarios (loads without implants, with implants and mixed loads). The processing stages were considered cost items and the inputs used in each stage as well as the time of the nursing professional were considered as sub-items. The study was built in two moments: observational and descriptive, and the processing of the surgical boxes with instruments and of the boxes with motors – to attend 50 procedures of hip arthroplasty – was monitored. A triplicate of prices of the inputs used was carried out. It was identified that stage three (preparing), for absorbing a greater number of inputs and nursing activities, presented the highest cost when compared to the other stages, both in terms of inputs (US\$ 9.95) and time of the professional (US\$ 0.55). In relation to the scenarios studied, the one called loads with implantable devices presented the highest cost due to the use of the process challenge device in all the loads, since it represents the sub-item with the highest cost (US\$ 6.06). A projection was conducted based on the annual number of surgeries (157) of the institution where the data were collected. Thus, an annual savings between US\$ 419.15 and US\$ 12,841.04 can be obtained, depending on the number of boxes processed for a patient and the existence or not of implantable items. This economy can be incorporated into the annual budget, enabling improvements in the processes of the Sterilization and Material Center. In this way, knowing how much the processing of surgical boxes for hip arthroplasty costs not only helps in the identification and adjustment of processes, but also adds quality and balances the costs of the hospital unit, and can generate budget increase.

Keywords: Sterilization; Hip arthroplasty; Costs and cost Analysis.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 –	Estruturação da questão norteadora.....	21
Quadro 2 –	Anagrama PIO.....	23
Quadro 3 –	Anagrama PIO com aplicação da questão norteadora.....	24
Quadro 4 –	Busca no MEDLINE.....	24
Quadro 5 –	Busca no LILACS.....	25
Gráfico 1 –	Resultado dos estudos correlatos.....	26
Quadro 6 –	Publicações selecionadas.....	27
Quadro 7 –	Tipos de tratamento de água (AAMI TIR 34, 2007).....	43
Figuras 1 e 2 –	Técnicas de fechamento de pacotes/ caixas com dois invólucros.....	48
Quadro 8 –	Curva de morte microbiana.....	49
Quadro 9 –	Apresentação dos itens e subitens de custo.....	60
Quadro 10 –	Etapas do processamento de caixas cirúrgicas de artroplastia de quadril e suas respectivas atividades.....	63
Gráfico 2 –	Fluxograma do processamento de PPS – Procedimento Operacional Padrão (POP).....	71
Quadro 11 –	Projeção de custos para o processamento de caixas que não contenham PPS implantáveis.....	87
Quadro 12 –	Projeção de custos para o processamento das caixas que contenham PPS implantáveis.....	90
Quadro 13 –	Projeção de custos do processamento de caixas considerando cargas mistas (com e sem PPS implantáveis).....	93

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Identificação das categorias profissionais participantes do estudo.....	59
Tabela 2 –	Número de caixas recebidas por etapa do processamento – Etapa 1 – Recebimento de PPS.....	76
Tabela 3 –	Número de caixas por etapa do processamento – Etapa 2 – Limpeza de PPS.....	77
Tabela 4 –	Número de caixas por etapa do processamento – Etapa 3 – Preparo de PPS.....	78
Tabela 5 –	Custo dos subitens por etapa do processamento.....	79
Tabela 6 –	Custo por etapa do processamento das caixas.....	82
Tabela 7 –	Tempo e custo do profissional por etapa do processamento.....	83
Tabela 8 –	Primeiro cenário – projeção do custo anual por número de caixas.....	95
Tabela 9 –	Segundo cenário – projeção do custo anual por número de caixas.....	96
Tabela 10 –	Terceiro cenário – projeção do custo anual por número de caixas.....	97

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- AAMI – *Association for the Advancement of Medical Instrumentation*
- ABC – *Activity Based of Cost*
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
- ANS – Agência Nacional de Saúde Suplementar
- ANSI – *American National Standards Institute*
- ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária
- ATJ – Artroplastia Total de Joelho
- ATP – Adenosina Trifosfato
- ATQ – Artroplastia Total de Quadril
- ATS – Avaliação de Tecnologias em Saúde
- CC – Centro Cirúrgico
- CID – Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas  
Relacionados com a Saúde
- CME – Centro de Material e Esterilização
- CNS – Conselho Nacional de Saúde
- CNS – Coeficiente de variação
- EMBASE – *Excerpta Medical dataBASE*
- EPI – Equipamento de Proteção Individual
- FDA – *Food and Drug Administration*
- HEPA – *High Efficiency Particulate Air*
- HTM – *Health Technical Memorandum*
- IB – Indicador Biológico
- IBECS – Índice Bibliográfico Espanhol de Ciências de Saúde
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- IF – Indicador Físico
- INSS – Instituto Nacional do Seguro Social
- IQ – Integrador Químico
- ISC – Infecção de Sítio Cirúrgico
- ISO – *International Organization for Standardization*
- LAETS – Laboratório de Avaliação Econômica e de Tecnologias em Saúde

LILACS – Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde  
MEDLINE – *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online*  
OPME – Órtese, Prótese e Materiais Especiais  
PCD – Dispositivo Desafio de Processo, em inglês *Process Challenge Device*  
PIO – *Patient, Intervention, Outcome*  
POP – Procedimento Operacional Padrão  
PPS – Produto Para Saúde  
RDC – Resolução da Diretoria Colegiada  
RE – Resolução  
RIT – *Reduction Incubation Time*  
SAL – *Sterility Assurance Level*  
SBE – Sistema de Barreira Estéril  
SMS – *Spunbonded Meltblown Spunbonded*  
SUS – Sistema Único de Saúde  
TASS – Sigla em inglês para Síndrome Tóxica do Segmento Anterior  
TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido  
TIR – *Technical Information Report*  
TUNEP – Tabela Única Nacional de Equivalência de Procedimentos  
UNIRIO – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

## SUMÁRIO

CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	14
<b>1. INTRODUÇÃO ACERCA DO TEMA E DO PROBLEMA</b>	
1.1 <b>Objetivos</b> .....	21
1.2 <b>Contribuições</b> .....	22
1.3 <b>Justificativa</b> .....	22
<b>2. ESTUDOS CORRELATOS</b>	
2.1 <b>Metodologia dos estudos correlatos</b> .....	23
2.2 <b>Resultados dos estudos correlatos</b> .....	26
<b>3. REVISÃO DE LITERATURA</b>	
3.1 <b>Processamento de produtos para saúde</b> .....	36
3.1.1 <u>Recepção de PPS</u> .....	36
3.1.2 <u>Pré-limpeza</u> .....	38
3.1.3 <u>Limpeza</u> .....	39
3.1.4 <u>Secagem</u> .....	44
3.1.5 <u>Inspeção e monitoramento da limpeza</u> .....	44
3.2 <b>Preparo do PPS</b> .....	45
3.2.1 <u>Sistema de Barreira Estéril (SBE)</u> .....	46
3.2.2 <u>Técnica de fechamento de pacotes</u> .....	47
3.3 <b>Processo de esterilização por calor úmido</b> .....	48
3.3.1 <u>Monitoramento do processo de esterilização</u> .....	50
3.4 <b>Armazenamento e distribuição</b> .....	54
3.5 <b>Contabilidade de custos</b> .....	54
<b>4. METODOLOGIA</b>	
4.1 <b>Local do estudo</b> .....	57
4.2 <b>Construção do estudo</b> .....	60
4.3 <b>Étapas do processamento</b> .....	65

4.4 Tratamento e análise dos dados.....	73
4.5 Procedimentos éticos.....	74
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	
5.1 Número de caixas recebidas por etapa do processamento.....	76
5.2 Custo dos itens e subitens do processamento por etapa.....	79
5.2.1 <u>Custo do profissional por etapa do processamento</u> .....	83
<b>6. ANÁLISE DOS CUSTOS ESTIMADOS POR CENÁRIO</b>	
6.1 Primeiro cenário estudado: cargas sem PPS implantáveis.....	87
6.2 Segundo cenário estudado: cargas com PPS implantáveis.....	89
6.3 Terceiro cenário estudado: cargas mistas com e sem PPS implantáveis.....	92
<b>7. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	100
<b>8. REFERÊNCIAS</b> .....	103
<b>9. APÊNDICES</b>	
Apêndice A – Formulário de Coleta de Dados – Etapa Observação.....	111
Apêndice B – Formulário de Coleta de Dados – Etapa Descritiva.....	112
ANEXO – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	113

## CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O presente estudo traz como objeto “os custos no processamento de caixas cirúrgicas de artroplastia de quadril” que aborda a temática sobre o processamento de produtos para a saúde. Possui foco na Análise de Custo e faz parte dos estudos de Avaliação Econômica em Saúde, estando vinculado ao Projeto de Pesquisa: “Análise econômica de tecnologias em enfermagem: dificuldades e oportunidades nas intervenções do cuidado”, linha de pesquisa “Enfermagem: O cotidiano da prática de cuidar e ser cuidado, de gerenciar, de pesquisar e ensinar” sob a responsabilidade da Prof.<sup>a</sup> Dra. Vivian Schutz e integrado ao Laboratório de Avaliação Econômica e de Tecnologias em Saúde (LAETS).

O Centro de Material e Esterilização (CME) é uma unidade funcional destinada ao processamento de produtos para saúde (BRASIL, 2012). Nesta unidade, o cuidar indireto faz parte de um olhar mais amplo, ultrapassando a barreira do conhecer a quem está sendo cuidado e gerando amplitude ao cuidar de todos os pacientes de uma instituição de saúde. No Brasil, o CME constituiu-se por longo tempo em uma unidade dependente física e gerencialmente do Centro Cirúrgico (CC) e esta realidade ainda é encontrada em muitos serviços.

Muitas foram as mudanças ocorridas no cenário do CME e historicamente estão relacionadas ao avanço das técnicas cirúrgicas e à necessidade de instalações destinadas exclusivamente ao processamento de produtos para a saúde (AGUIAR; SOARES; SILVA, 2009). Dentre essas mudanças estão os avanços das técnicas cirúrgicas, as cirurgias minimamente invasivas, a chegada da robótica, as exigências normativas legais como as Resoluções (RE) e as Resoluções de Diretoria Colegiada (RDC), o desenho complexo dos instrumentais cirúrgicos, a necessidade constante de pesquisas que apoiem suas atividades e o desenvolvimento profissional permanente.

Com isso, o CME ganha uma posição de destaque nas instituições de saúde (OLIVEIRA; SILVA, 2015) e cria sua independência e autonomia, tornando-se de vital importância às unidades hospitalares (CARVALHO, 2015). O CME também deve utilizar protocolos baseados em evidências, educação permanente, tecnologias bem aplicadas e orientadas à saúde, assumindo papel fundamental na recuperação do paciente e na prevenção de infecção de sítio cirúrgico (ISC). A ótica da segurança aplicada ao CME inclui a chegada

de novas tecnologias, de equipamentos modernos, com controles e maior monitoramento do processo.

O CME do presente recebe investimentos em tecnologia e pessoal (OLIVEIRA; SILVA, 2015), sendo um setor onde as “tecnologias leve e dura estão presentes” (SOUZA, 2012). Deve ser considerado um setor complexo (RANGEL; SILVA, 2009) como o Centro Cirúrgico, a Emergência e as Unidades de Terapia Intensiva. Os cuidados realizados nesta unidade envolvem a pré-limpeza, limpeza, inspeção, secagem, preparo e embalagem, esterilização, armazenamento e distribuição. Uma das questões que envolvem setores complexos é o erro humano, o qual está presente no CME em 85% das variáveis que afetam o processo de esterilização (CHANDRAPATI; YOUNG, 2008).

A elevação dos custos na área de saúde tem sido um desafio à administração hospitalar, tanto na área privada quanto pública. Desta forma, torna-se de extrema relevância que os enfermeiros, sobretudo aqueles que atuam no CME, tenham conhecimento mínimo de conceitos básicos e técnicas da contabilidade de custos como ferramenta gerencial. É por meio desta que o enfermeiro obtém base teórico-prática para poder controlar custos, argumentar com a equipe de saúde e obter recursos para um cuidado seguro ao paciente. Também permite identificar oportunidades para avaliar medidas que aumentem a eficiência dos processos de trabalho, racionalizando recursos e acompanhando a produtividade de sua área (BRASIL, 2017).

Com os avanços da tecnologia e das evidências científicas, o enfermeiro teve que assumir o desenvolvimento das habilidades com relação à redução de custos sem comprometer a assistência (TOLENTINO et al., 2013). A preocupação em conhecer o quanto custa cada etapa desse processo está intimamente ligada a manter um equilíbrio entre o utilizado e o necessário, estabelecendo padrões, além de possibilitar a análise de perdas.

Assim, as próximas seções buscam introduzir o tema e a problematização e apresentar os objetivos, contribuições e justificativas deste estudo. A estruturação da questão de pesquisa também é apresentada, bem como os estudos correlatos, a revisão de literatura acerca do tema, a metodologia, o tratamento, a análise e a discussão dos dados. Ao final, as considerações finais destacam os achados trazidos pelo estudo.

## 1. INTRODUÇÃO ACERCA DO TEMA E DO PROBLEMA

O Centro de Material e Esterilização (CME) é uma unidade funcional destinada ao processamento de produtos para saúde dos serviços de saúde (BRASIL, 2012). Para atender às exigências normativas da ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), bem como às recomendações das sociedades de especialistas nacionais e internacionais, o processamento de produtos para a saúde (PPS) reúne uma série de etapas. Estas etapas envolvem uma gama de insumos, equipamentos e pessoal especializado, portanto, tem um custo considerável e, na maioria dos casos, os investimentos são realizados pela instituição de saúde.

Muitos administradores hospitalares ainda identificam o CME como uma unidade que gera custos altos, onde a necessidade em demonstrar, por meio de ferramentas gerenciais, o quanto cada processo custa deve estar presente. Diferentemente dos insumos industrializados, já esterilizados, comprados pelo hospital e pagos pelos planos de saúde ou pelo próprio paciente, aqueles processados pelo CME, como o instrumental cirúrgico, por exemplo, têm seus custos incluídos nas taxas de sala cirúrgica. O problema é que os procedimentos cirúrgicos têm classificação por “porte”, geralmente especificadas por cirurgias de pequeno, médio, grande porte e porte especial. Estas taxas não são estabelecidas por especialidade ou determinado tipo de cirurgia. O porte pode estar atrelado ao ato anestésico também e a denominação por número pode acontecer em ambos os casos. Assim, o uso das análises econômicas auxilia uma tomada de decisão de forma eficiente e confiável, resultando em uma boa gestão empresarial.

No atual momento econômico do país, os estabelecimentos de saúde públicos e privados esforçam-se para manter serviços de qualidade sem obter prejuízos financeiros, permanecendo presentes no cenário competitivo. Com a elevação dos custos, veio uma necessidade maior de buscar mais conhecimentos sobre o assunto, sua aplicação na prática e a realização de estudos. Desta tríade espera-se a obtenção de um equilíbrio entre custos e recursos financeiros, bem como que a otimização dos resultados seja alcançada (FRANCISCO; CASTILHO, 2002).

Os enfermeiros do CME têm participação fundamental no processamento de produtos para a saúde devido à sua responsabilidade técnica e formação acadêmica. Com os avanços da tecnologia no setor e a produção de novas evidências científicas, o enfermeiro teve que desenvolver habilidades administrativas e de gestão na intenção de colaborar com as

instituições de saúde na redução dos custos hospitalares, dentre outras funções, sem comprometer a assistência (RODRIGUES; PERROCA; JERICÓ, 2004). A todo o momento a necessidade daquela ou desta tecnologia deve ser provada para melhorar a eficiência de seu processo.

A clientela cirúrgica, as equipes de cirurgia nas suas diferentes especialidades, constituem-se usuários notáveis do CME. A cirurgia ortopédica, por exemplo, é uma das especialidades mais desafiadoras, especialmente quando se trata das Artroplastias de Quadril (ATQ) e Joelho (ATJ). As ATQ e ATJ são consideradas cirurgias de grande porte e complexidade com elevado potencial de complicações, como a infecção, o que pode elevar os custos da instituição com o paciente (SANTOS; BIAGI, 2013). A efetividade e a segurança do procedimento cirúrgico dependem fundamentalmente do CME.

O desafio desta especialidade também está intimamente ligado a todas as etapas do processo de esterilização, à quantidade de caixas cirúrgicas requeridas, à complexidade e ao desenho dos instrumentais – tanto para o preparo da região que receberá o implante como daqueles que auxiliam na inserção deste implante, – às liberações dos seguros saúde e ao prazo de entrega das caixas cirúrgicas por empresas de material consignado.

As artroplastias têm o objetivo de substituir total ou parcialmente a articulação por uma prótese, as quais são materiais de alto custo industrialmente esterilizados. Demandam muito trabalho da equipe do CME e custos devido à quantidade de instrumental para colocação do implante, em atenção à garantia da qualidade do processamento de PPS. O processamento inclui etapas de avaliação dos itens recebidos, tais como: limpeza, inspeção, preparo, esterilização, armazenamento, monitoramento e registro para a garantia da rastreabilidade. Para o grupo de cirurgias ortopédicas com implantes, a água utilizada no enxágue deve ser purificada e o resultado do indicador biológico que monitora a carga de implantes deve ser conhecido antes da liberação das caixas ao Centro Cirúrgico (CC).

Dados brasileiros mostram que, após a análise de 62 (sessenta e dois) prontuários de pacientes submetidos à artroplastia de quadril no período de 1988 a 1991, o custo médio com as despesas hospitalares foi de US\$ 1,857.00 por paciente. Neste estudo, os autores levaram também em consideração os custos relacionados ao dispositivo implantável, sendo estes de US\$ 3,177.00 (PESSOA; BRANDT, 1994). Assim, o custo total com despesas hospitalares e implantes seria de US\$ 5,034.00, representando R\$ 15.806,76 de acordo com a cotação da moeda americana, em agosto de 2017, de R\$ 3,14.

Arndt, Telles e Kowalski (2009) ressaltam em seu estudo que os custos dos recursos médico-hospitalares da cirurgia de fratura de quadril no setor privado de saúde representam R\$ 39.160,74 por paciente. Tais custos referem-se às diárias, honorários, taxas, materiais e medicamentos, OPME (Órteses, Próteses e Materiais Especiais), entre outros.

As projeções realizadas pelas Nações Unidas (Fundo de Populações) sinalizam que uma em cada nove pessoas no mundo tem 60 anos ou mais. Em 2050 haverá mais idosos que crianças menores de 15 anos. No Brasil, a população idosa totaliza 23,5 milhões de pessoas, de acordo com pesquisa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (BRASIL, 2016).

A incidência exata das fraturas de fêmur não é conhecida no Brasil, mas é razoável inferir que o número aumente devido ao envelhecimento da população (BRACCO et al., 2009). Morales-Torres e Gutiérrez-Ureña (2004) apresentam estudos com base em dados dos hospitais da Colômbia, Chile, Brasil, México, Panamá, Peru e Venezuela, os quais reportaram de 40 a 362 fraturas de quadril por 100.000 pessoas por ano com mais de 49 anos.

Segundo Bracco et al. (2009), a incidência de fraturas do quadril no Brasil é estimada em 153,3 por 100.000 pessoas com 50 anos ou mais e este dado representa mais de 45.000 fraturas por ano. Levando-se em consideração o estudo de Arndt, Telles e Kowalski (2009), o custo do tratamento da fratura de fêmur no Brasil é de R\$ 39.160,74 e, multiplicado pelo dado acima, de 45.000 fraturas por ano, estima-se que os custos anuais com este tipo de cirurgia representam R\$ 1.762.233,30.

Cirurgias com implantes ortopédicos, principalmente aquelas com prótese de joelho e quadril, representam mais despesas hospitalares quando comparadas a outros procedimentos (LENZA et al., 2013). As despesas hospitalares para os procedimentos de revisão de artroplastia estavam projetadas para aumentar 450% para 4,1 bilhões de dólares até 2015 nos Estados Unidos (LAVERNIA; LEE; HERNANDEZ, 2006). De acordo com Parvizi, (2013), as cirurgias de revisão, quando da presença de infecção em artroplastia total de joelho, alcançaram encargos econômicos excedendo 50% dos recursos hospitalares disponíveis para 2016.

Desta forma, se forem envolvidas todas as etapas desta cirurgia classificada como limpa, de caráter eletivo (exceto em casos de urgência, como exemplo a fratura do colo femoral desviada), de alta complexidade, com a inserção de implantes, percebe-se o alto risco e a necessidade de práticas seguras, bem como o conhecimento dos custos para este processo.

Uma análise econômica da “fratura do quadril em idosos” torna-se um esforço para conhecer melhor o problema e seus detalhes e possibilitar o planejamento adequado para seu enfrentamento. Sua principal característica é o ponto de vista coletivo em vez do individual, o que traduz melhor a dimensão da questão aos nossos olhares e dos gestores da saúde. (LOURES et al., 2015).

Buscando ampliar os esforços na temática trazida pelo referido autor, uma análise econômica do processamento das caixas cirúrgicas de artroplastia de quadril corrobora a gestão de custos nos serviços de saúde que realizam este procedimento ortopédico.

O § 8º do artigo 32 da Lei nº 9.656, de 1998, determina que os valores a serem ressarcidos não podem ser inferiores aos praticados pelo SUS, e tampouco superiores aos praticados pelas operadoras de planos privados de atenção à saúde. Conforme previsto no § 1º do mesmo artigo, esses valores devem estar previstos em tabela de procedimentos aprovados pela ANS (Tabela Única Nacional de Equivalência de Procedimentos - TUNEP) (AGÊNCIA NACIONAL DE SAÚDE, 2017).

Os preços apresentados pela tabela TUNEP, da Agência Nacional de Saúde (ANS), são apresentados a seguir: artroplastia de revisão do quadril (R\$ 2.803,80), artroplastia de reconstrução do quadril (R\$ 3.111,54), artroplastia não convencional do quadril (R\$ 1.635,27), artroplastia parcial do quadril (R\$ 2581,01), ATQ não cimentada (R\$ 2581,01) e artroplastia total do quadril cimentada (R\$ 2384,76). A Portaria nº 1.370, de 30 de dezembro de 2015 (BRASIL, 2015), refere que a ATQ deve seguir um protocolo de tratamento específico e, por ser um procedimento eletivo, deverá ser aplicada em casos de urgência somente quando houver fratura do colo femoral desviada, de acordo com a Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados com a Saúde (CID) 10: S72.0, de grau de Garden III ou IV (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2016).

A quantidade de recursos para que uma empresa de saúde funcione chama atenção, pois existe uma necessidade para que técnicas de planejamento, administração e controle dos recursos sejam gerenciadas de forma a manter a sobrevivência da empresa (SIQUEIRA; SCHUTZ, 2010). As tecnologias envolvidas no processamento de PPS são muitas e fundamentais para a padronização do cuidar, para a otimização de tempo e para a efetividade do trabalho.

Em uma cirurgia de artroplastia de quadril, muitas caixas de instrumental cirúrgico são recebidas, processadas e utilizadas. Estas caixas devem ser adequadamente organizadas ao iniciar o processamento para atender às questões de ergonomia, limpeza e facilidade de penetração e distribuição do agente esterilizante. Muitos hospitais, tanto públicos como

privados, determinam um prazo mínimo, padronizado pela própria instituição, para que a empresa de materiais consignados possa entregar as caixas. Estes prazos variam de acordo com cada hospital, os quais, muitas vezes, não são cumpridos.

Outro aspecto é a necessidade de cumprimento da Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 15, de 2012, que, entre seus vários artigos, exige um olhar específico para esse tipo de produto, bem como a efetiva manutenção de todos os passos no processamento para a segurança do paciente. Conforme o estabelecido no artigo 65 da referida RDC, os materiais entregues por empresas de consignação ou que sejam de propriedade do cirurgião deverão ser submetidos ao processo de limpeza, dentro do próprio CME, antes das etapas de desinfecção ou esterilização (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2012a).

Já o artigo 68, em seu parágrafo único, traz a exigência do enxágue com água purificada, sendo a água de osmose reversa ou água destilada exemplos de acordo com o *Technical Information Report (TIR) 34*, da *Association for the Advancement of Medical Instrumentation (AAMI)* (ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF MEDICAL INSTRUMENTATION, 2014).

Para Schutz, Leite e Figueiredo (2007), o negócio da Enfermagem é o cuidado com que realizamos as inúmeras tarefas diárias que temos sob nossa responsabilidade; devendo também ser pensado em quanto custa esse nosso trabalho para a empresa e quanto este vale em preço, questões com que temos convivido frequentemente e que somente com os conceitos sobre economia poderemos respondê-las.

Desta forma, pelo exposto acima, emergiu a seguinte questão de pesquisa que norteará este estudo:

Qual o custo do processamento de caixas cirúrgicas de artroplastia de quadril, considerando três diferentes cenários (cargas sem implantes, com implantes e mistas)?

Para melhor delimitação, optou-se pela estruturação desta questão de pesquisa a partir da utilização do acrônimo PICO, como descrito no Quadro 1, sendo estabelecida a comparação entre os comparadores e não com a intervenção.

Quadro 1 – Estruturação da questão norteadora

<b>P</b>	Paciente ou População	Pacientes submetidos à artroplastia de quadril
<b>I</b>	Intervenção	Processamento de PPS pelo calor úmido
<b>C</b>	Comparador	Processamento pelo calor úmido de cargas com implante
<b>C</b>	Comparador	Processamento pelo calor úmido de cargas sem implante
<b>C</b>	Comparador	Processamento pelo calor úmido de cargas mistas
<b>O</b>	<i>Outcome</i> (desfecho)	Custos

Fonte: A autora, 2018.

A partir desta problematização, definiu-se como objeto de estudo: o custo do processamento das caixas cirúrgicas de artroplastia de quadril. E, a partir deste objeto, os seguintes objetivos foram traçados.

### 1.1 Objetivos

a) Objetivo Geral:

Realizar uma análise de microcusteio do processamento de caixas cirúrgicas para artroplastia de quadril esterilizadas em calor úmido em três diferentes cenários;

b) Objetivos Específicos:

Identificar os itens e subitens de custo que são utilizados em cada etapa do processamento de caixas cirúrgicas para artroplastia de quadril em três diferentes cenários;

c) Valorar os itens e subitens de custo por etapa do processamento de caixas cirúrgicas para artroplastia de quadril em três diferentes cenários; e

d) Discutir o custo do processamento das caixas cirúrgicas para artroplastia de quadril no CME em três diferentes cenários (cargas sem implantes, com implantes e cargas mistas).

## 1.2 Contribuições

Este estudo visa a auxiliar o Sistema Único de Saúde (SUS) no conhecimento dos custos do processamento de caixas cirúrgicas de artroplastia de quadril, permitindo, assim, uma atuação mais equilibrada nas negociações. A análise parcial de custos ou os estudos de avaliação econômica que realizam algum tipo de comparação entre tecnologias pode contribuir para a manutenção de práticas seguras, possibilitando à instituição ajustar suas taxas na busca do equilíbrio entre o serviço ofertado e seu retorno financeiro.

Outro aspecto é o fortalecimento e a consolidação das análises econômicas dentro da Linha de Pesquisa de Avaliação Econômica do Laboratório de Avaliação Econômica e de Tecnologias em Saúde (LAETS), reforçando a necessidade de ampliar a discussão no cenário nacional por estudos que promovam o conhecimento desses custos e sua aplicação no ambiente de CME, buscando um elo entre a realização dos processos e a manutenção da sua segurança. Assim, a contribuição para o profissional de enfermagem será a informação de quanto custa seu trabalho e o tempo que aplica na execução de cada etapa do processamento, auxiliando-os na gestão das unidades e estimulando-os para a realização de novos estudos de análise de custos em CME.

## 1.3 Justificativa

- a) o desconhecimento dos custos que envolvem os processos de esterilização gera cobranças inadequadas e a perda do equilíbrio das contas hospitalares para o SUS. No caso dos processos de esterilização, as instituições de saúde arcam com parte desses custos;
- b) estudos envolvendo a análise dos custos em CME fornecem aos gestores instrumento base para tomadas de decisão mais adequadas;
- c) as discussões que envolvam custos oferecem o compartilhar de práticas e o reforço de dados que viabilizem a tomada de decisão.

Na próxima etapa serão apresentados os estudos correlatos identificados após a busca realizada por meio de uma revisão sistemática rápida utilizando-se o anagrama PIO.

## 2. ESTUDOS CORRELATOS

Foi realizada uma revisão sistemática rápida que reuniu e sintetizou o conhecimento existente em relação à temática em questão e permitiu incorporar os resultados desses estudos na prática.

A presente revisão tem como questão norteadora: Qual o custo envolvido no processamento de produtos para saúde?

### 2.1 Metodologia dos estudos correlatos

Foi realizada a busca de estudos sobre análise de custos em processamento de produtos para saúde (PPS) nas bases de dados *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) e Índice Bibliográfico Espanhol de Ciências de Saúde (IBECS), entre os meses de setembro e novembro de 2016.

Utilizou-se para a revisão sistemática rápida o anagrama PIO, que nos orienta a formular a pergunta de pesquisa e realizar a busca dos descritores adequados, conforme observamos nos Quadros 2 e 3.

Quadro 2 – Anagrama PIO

Paciente	Intervenção	Desfecho ( <i>Outcome</i> )
Descrição do Paciente ou PPS	Terapia ou Processo	Desfecho de Interesse

Fonte: A autora, 2018.

Aplicando a questão norteadora:

Quadro 3 – Anagrama PIO com a aplicação da questão norteadora

P	Paciente	Produto para Saúde
I	Intervenção	Esterilização
O	Outcome (desfecho)	Análise de Custos

Fonte: A autora, 2018.

Na próxima etapa, realizou-se a busca pelos descritores para cada elemento do anagrama e para cada base de dados: ("costs and cost analysis"[MeSH Terms] OR ("costs"[All Fields] AND "cost"[All Fields] AND "analysis"[All Fields]) OR "costs and cost analysis"[All Fields] OR ("cost"[All Fields] AND "analysis"[All Fields]) OR "cost analysis"[All Fields]) AND (("steam"[MeSH Terms] OR "steam"[All Fields]) AND ("sterilisation"[All Fields] OR "sterilization, reproductive"[MeSH Terms] OR ("sterilization"[All Fields] AND "reproductive"[All Fields]) OR "reproductive sterilization"[All Fields] OR "sterilization"[All Fields] OR "sterilization"[MeSH Terms])), (custos AND esterilização) AND (instance:"regional") AND (db:(("LILACS"))).

Quadro 4 – Busca no MEDLINE

<b>Descritores p/ PPS</b>
Não localizamos descritores para PPS
<b>Descritores p/ esterilização</b>
Sterilization
<b>Descritores p/ custo</b>
Costs and Cost analysis

Fonte: A autora, 2018.

Quadro 5 – Busca no LILACS

<b>Descritores p/ PPS</b>
Não foram localizados descritores para PPS
<b>Descritores p/ esterilização</b>
Esterilização
<b>Descritores p/ custo</b>
Custos e análise de custos

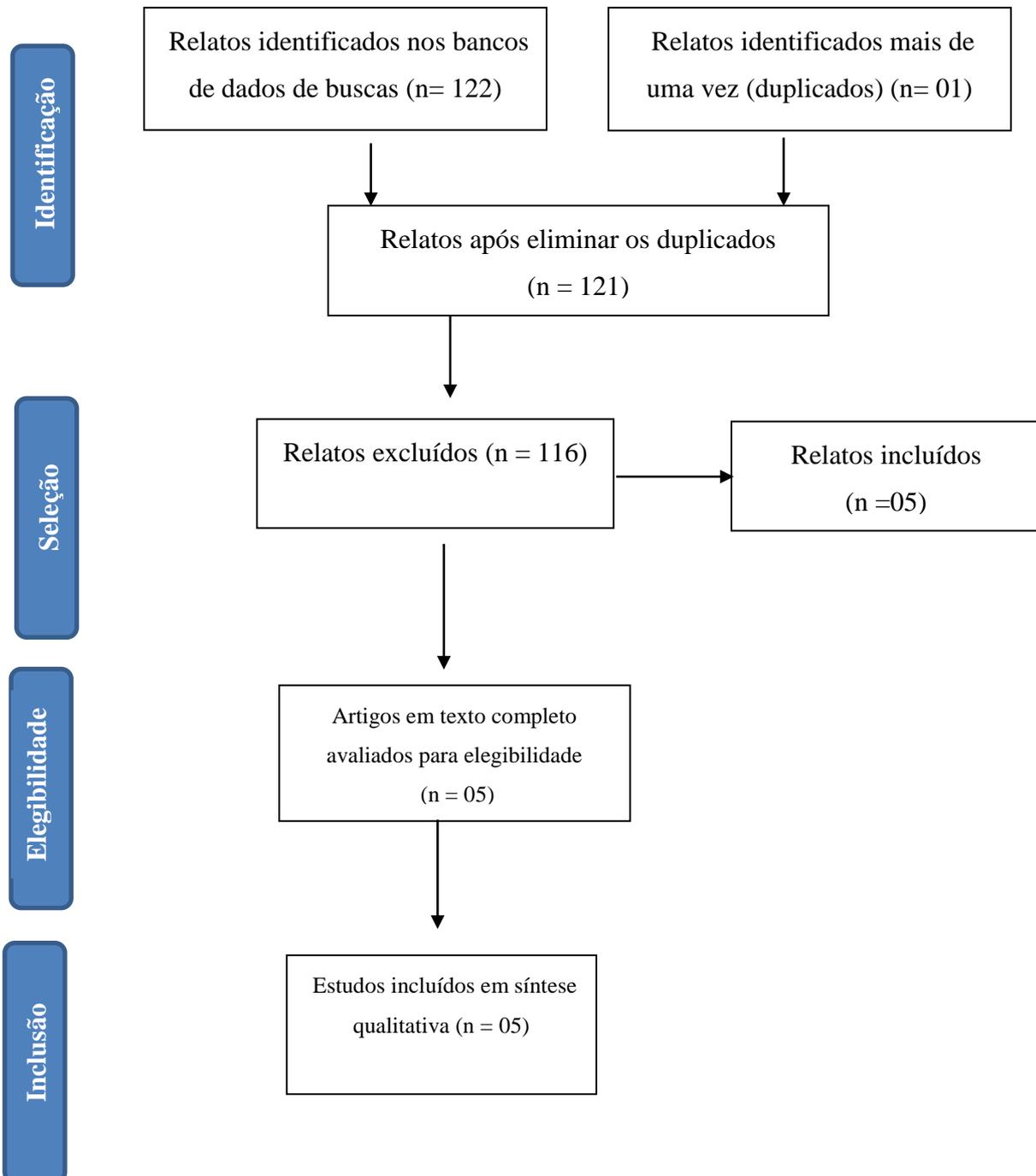
Fonte: A autora, 2018.

A pesquisa foi realizada utilizando-se os operadores booleanos “AND” e “OR” para a associação dos descritores. Os critérios de inclusão aplicados foram: 1 – artigos publicados nos últimos 10 anos (de 2006 a 2016); 2 – idiomas inglês, português ou espanhol; 3 – artigos disponibilizados na íntegra; 4 – artigos que abordem o assunto custos e processamento de PPS. Os artigos que apareceram mais de uma vez nas bases de dados integraram os critérios de exclusão.

O processo de seleção de trabalhos constou das seguintes etapas: 1 – escolha por título; 2 – escolha pela leitura dos resumos. A análise dos estudos foi feita pela leitura completa dos artigos selecionados e, para organizar e dar clareza nas publicações encontradas, foi utilizada uma figura em formato de quadro, constando título do artigo, base de dados, ano de publicação, autores, periódicos, descritores utilizados e metodologia utilizada no estudo.

## 2.2 Resultados dos estudos correlatos

Gráfico 1 – Resultado dos estudos correlatos



Fonte: Moher, D. et al., 2009.

Foram encontrados 122 artigos no total que, após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, totalizaram cinco estudos, sendo um em língua inglesa e quatro em língua

portuguesa. Os artigos selecionados foram encontrados na base de dados LILACS (quatro) e MEDLINE (um), sendo que um deles foi encontrado nas duas bases de dados, o qual foi contabilizado uma única vez. Durante a etapa de seleção e aplicação dos critérios de inclusão, observou-se que alguns artigos envolviam o assunto custos e esterilização, porém se referindo à área de alimentos e, na ginecologia, à esterilidade feminina. Desta forma, não foram contabilizados de acordo com os critérios de inclusão. Ao final deste levantamento, verificou-se que o ano de 2015 contou com a publicação de dois estudos, seguido do ano de 2010 com dois estudos também e o ano de 2006 com somente um estudo.

O Quadro 6 foi estruturado para apresentar uma melhor organização, permitindo maior clareza das cinco publicações selecionadas. As publicações foram organizadas da seguinte forma: nome do artigo, base de dados, ano de publicação, autores, periódico e metodologia do estudo. Por metodologia do estudo entende-se o tipo de avaliação econômica que foi utilizada, podendo ser, de acordo com Costa, Secoli e Nita (2010) Avaliação Econômica Parcial (o que aborda apenas custo simples) ou Total (custo-minimização, custo-efetividade, custo-utilidade ou custo-benefício).

Quadro 6 – Publicações selecionadas (continua)

Artigo 1
Utilização do custeio baseado em atividades em Centro de Material e Esterilização como ferramenta gerencial
<b>Base de dados:</b> BVS (Lilacs)
<b>Ano:</b> 2015
<b>Autores:</b> Wellington Rodrigo de Souza, Wilza Carla Spiri, Silvana Andréa Molina Lima, Andréa Bernardes, Cláudia Helena Bronzatto Luppi
<b>Periódico:</b> Botucatu; s. n.; 2013. 92 p. tab., ilustr.
<b>Descritores utilizados:</b> Custos e análise de custo; Controle de custos; Administração de serviços de saúde; Administração de materiais no hospital.
<b>Metodologia:</b> Análise parcial dos custos.
<b>Objetivo:</b> Avaliar a aplicação do custeio ABC para uma prática gerencial baseada em evidências e seu apoio ao processo de tomada de decisão.
<b>Metodologia:</b> Estudo de caso, realizado em CME de hospital de ensino, usando análise documental para aplicação do custeio ABC.

Quadro 6 – Publicações selecionadas (continuação)

<p><b>Resultados:</b> O estudo permitiu a possibilidade de ordenamento dos recursos, evidenciando o recurso humano, 44,5%, seguido do Material de Consumo e Embalagens com 17,8% e a Manutenção de Equipamentos, 12,5%. Com base nos dados fornecidos pelos autores no estudo, foi realizada uma projeção de um ano para os processos de desinfecção e esterilização. O custo médio unitário do processo de desinfecção foi de US\$ 0.94, sendo o custo médio mensal de US\$ 17,044.69 para um total de 18.113 itens processados no mês. O custo anual foi de US\$ 204,536.29. Já o processo de esterilização teve 22.950 itens submetidos a um custo unitário médio de US\$ 1.88. A projeção mensal indicou US\$ 231,198.48 e a anual US\$ 517,453.49 representando uma estimativa de 63% do total dos custos.</p>
<b>Artigo 2</b>
Instrumentais nas caixas cirúrgicas: avaliação de custo
<b>Base de dados:</b> BVS (Lilacs)
<b>Ano:</b> 2015
<p><b>Autores:</b> Julierme Rodrigo de Almeida Paula, Rita de Cássia Rodrigues da Silva, Cleuza Aparecida Vedovato, Ana Paula Boaventura</p>
<b>Periódico:</b> Rev. SOBECC
<p><b>Descritores utilizados:</b> Instrumentos cirúrgicos; Custos e análise de custos; Procedimentos cirúrgicos operatórios.</p>
<b>Metodologia:</b> Análise parcial dos custos.
<p><b>Objetivo:</b> Avaliar o número de instrumentais das caixas cirúrgicas que não são utilizadas durante as cirurgias, em um hospital do interior do estado de São Paulo.</p>
<p><b>Metodologia:</b> A coleta de dados resultou da observação direta dos instrumentais utilizados nas cirurgias, registrando o número real de instrumentais na caixa, número de instrumentais utilizados na cirurgia e número de não utilizados.</p>
<p><b>Resultados:</b> Em média, cerca de 52% dos materiais existentes nas caixas cirúrgicas não são utilizados, gerando custos elevados para a instituição. Calculando o desperdício, foi obtida uma média no valor de US\$ 2.48 por caixa utilizada, podendo chegar ao valor de US\$ 491,978.26 por mês.</p>

Quadro 6 – Publicações selecionadas (continuação)

<b>Artigo 3</b>
Gerenciamento de custos: aplicação do método de Custeio Baseado em Atividades em Centro de Material Esterilizado
<b>Base de dados:</b> BVS (Lilacs) e Medline
<b>Ano:</b> 2010
<b>Autores:</b> Marli de Carvalho Jericó, Valéria de Castilho
<b>Periódico:</b> Rev. Escola de Enfermagem USP
<b>Descritores utilizados:</b> Custos e análise de custo; Controle de custos; Administração de materiais no hospital; Custos hospitalares.
<b>Metodologia:</b> Análise parcial dos custos.
<b>Objetivo:</b> Identificar o custo do processamento de desinfecção e esterilização dos artigos médicos.
<b>Metodologia:</b> Estudo exploratório descritivo, na modalidade de estudo de caso. Realizado em um hospital de ensino de capacidade extra, localizado na região Noroeste do estado de São Paulo. A coleta de dados utilizou as técnicas de análise documental e observação direta não participante.
<b>Resultados:</b> Os custos encontrados em um ciclo/carga dos processos de desinfecção química e de desinfecção física foram de \$ 9,95 e \$ 12,63, respectivamente. Nos processos de esterilização por vapor saturado sob pressão, o custo foi de \$ 31,37 e por vapor de baixa temperatura e formaldeído gasoso de \$ 255,28. A análise das etapas do processamento evidenciou um percentual maior deste custo para a etapa de preparo com 43%, seguida da limpeza com 14% e esterilização com 13%. Com relação à mão de obra, presente em todos os momentos no CME, o estudo revelou representatividade de 59,61%. Destaque também para a revalidação anual da qualificação térmica das autoclaves, pois se esta fosse realizada, o impacto na distribuição dos custos seria diferente do encontrado devido ao seu alto custo.
<b>Artigo 4</b>
The real costs of surgical instrument training in sterile processing revisited
<b>Base de dados:</b> Medline
<b>Ano:</b> 2010

Quadro 6 – Publicações selecionadas (continuação)

<b>Autora:</b> Nancy Chobin
<b>Periódico:</b> AORN Journal
<b>Descritores utilizados:</b> Sterile processing; Surgical instrument training.
<b>Metodologia:</b> Análise parcial dos custos.
<b>Objetivo:</b> Identificar os custos reais do treinamento dos profissionais que atuam em um CME.
<b>Metodologia:</b> Em 1998, a autora conduziu uma pesquisa que abordou vários aspectos do treinamento dos profissionais que atuam em processamento de PPS, incluindo o tempo de treinamento para o processamento de instrumentos cirúrgicos. Uma segunda pesquisa foi realizada 10 anos depois.
<b>Resultados:</b> A maioria dos entrevistados de 2008 indicou que a formação levaria de três a seis meses (60%) ou seis a 12 meses (31%) e que a maioria dos preceptores (52%) gasta de dois a três meses trabalhando com novos funcionários. Um cálculo do custo para Técnico de processamento estéril – nível competente, incluindo o salário do Preceptor, foi de US\$ 41,414 para 2008. Um aumento de mais de 100% em relação ao cálculo realizado no estudo de 1998. Estes custos devem ser ponderados em função da perda de receitas quando causados por instrumentos danificados ou que não foram colocados nas caixas cirúrgicas ou que não foram limpos adequadamente; sendo que problemas com a segurança do paciente poderiam acontecer se um funcionário não estiver bem treinado.
<b>Artigo 5</b>
Análise dos custos do reprocessamento de pinças de uso único utilizadas em cirurgia vídeo-assistida
<b>Base de dados:</b> BVS
<b>Ano:</b> 2010
<b>Autores:</b> Eliane Molina Psaltikidis, Kazuko Uchikawa Graziano, Fábio Frezatti
<b>Periódico:</b> Rev. Latino-Americana de Enfermagem
<b>Descritores utilizados:</b> Reutilização de equipamento; Custos e análise de custo; Cirurgia vídeo-assistida; Esterilização.
<b>Metodologia:</b> Análise parcial dos custos.

Quadro 6 – Publicações selecionadas (conclusão)

<p><b>Objetivo:</b> Analisar os custos do reprocessamento de pinças de uso único, utilizadas em cirurgia vídeo-assistida.</p>
<p><b>Metodologia:</b> O método de estudo de casos múltiplos, em três instituições hospitalares do estado de São Paulo, utilizando as técnicas de observação e análise documental.</p>
<p><b>Resultados:</b> O custo do reprocessamento foi de US\$ 2.91 no Caso nº 1, US\$ 2.05 no Caso nº 2 e US\$ 1.03 no Caso nº 3. O baixo custo apresentado deve ser analisado com cautela, pois se verifica que o controle de qualidade tem pequena participação na composição do custo final. Quando todas as medidas de controle de qualidade são adotadas, o custo passa a ser de US\$ 57.51; US\$ 185.04 e de US\$ 112.76, respectivamente, para os Casos nº 1, nº 2 e nº 3.</p>

Fonte: A autora, 2018.

Após a leitura dos estudos selecionados, verificou-se a preocupação dos autores em apresentar dados relevantes envolvendo o custo em diversos cenários do processamento de PPS. Alguns abordaram etapas específicas e outros o processamento de uma maneira mais ampla, trazendo contribuições conceituais da gestão de custos hospitalares, tais como a aplicação do custeio ABC em CME e a utilização de direcionadores ou *drivers*.

O estudo realizado por Jericó e Castilho (2010) estabeleceu uma matriz de direcionadores de recursos e valores identificados no CME, que chama atenção para os destaques de mão de obra com 59,61%, seguida por serviços de terceiros com 16,66% em um universo de 100%. Quando a abordagem é aplicada às etapas do processamento, o preparo de PPS apresentou o maior percentual (43%) podendo ser atribuído à demanda de tempo nesta etapa, pois o tempo consumido pelo profissional representou 59,61% sobre o custo final dos processos realizados.

Os dados sobre custo total do ciclo/carga do processo por vapor saturado sob pressão apresentaram um custo 56% maior em comparação ao vapor de formaldeído. De acordo com o custo unitário, as autoras evidenciaram que o segundo método apresentou custo mais elevado que o primeiro, pois se observa que o número de itens esterilizados foi 14 vezes maior para o vapor saturado, auxiliando, assim, na redução do custo de um ciclo/carga. As autoras relataram que a etapa de qualificação térmica, por representar alto custo, poderia trazer impacto para a etapa de esterilização, se realizada na época do estudo.

O envolvimento dos enfermeiros é cada vez maior nas decisões financeiras e no planejamento orçamentário das instituições de saúde, gerenciando não somente os recursos humanos, mas os recursos materiais e financeiros (FRANCISCO; CASTILHO, 2002). Um olhar crítico na avaliação das etapas do processamento de PPS traz à análise quais destas devem absorver uma quantidade maior de profissionais e quanto tempo deverá ser disponibilizado para cada uma. Essa análise pode reduzir gargalos ou impactos no processamento, dimensionando adequadamente a mão de obra necessária.

No estudo de SOUZA et al. (2015), o direcionador tempo em horas foi utilizado e revelou que a mão de obra (profissional) representou o maior percentual destinado aos recursos identificados, ou seja, 44,54% do total. Quando da abordagem de uma das etapas específicas do processamento, como exemplo a avaliação focada em pinças ou instrumental cirúrgico, percebe-se um relevante auxílio para o entendimento e composição de detalhes do aspecto geral dos custos do processamento.

O estudo envolvendo a avaliação de custos de instrumentais em caixas cirúrgicas relata que, durante a observação, identificou-se que a média de tempo dispensado pelo profissional de enfermagem para lavar, secar, inspecionar o funcionamento da pinça, identificar e embalar a caixa foi de 55 minutos para um total de 55 pinças. Assim, o estudo revela que houve a necessidade de 1,02 minutos por instrumental, representando R\$ 0,14/pinça. O custo ficou em R\$ 0,29 após o somatório do custo do tempo do técnico de enfermagem ao custo de R\$ 0,15 do ciclo de esterilização por vapor saturado.

Ao final do estudo, os autores chamaram a atenção para o gerenciamento de recursos materiais, pois foram identificados desperdício e desuso de instrumentais. A partir da projeção do desperdício mensal realizada pelos autores, pode-se verificar que ao ano a instituição poderia economizar R\$ 19.010,04. Com o gerenciamento, os custos poderão ser reduzidos, considerando também o impacto no tempo do profissional que atua no processamento, visto o melhor dimensionamento das caixas.

O estudo americano realizado por Chobin (2010) apresenta a abordagem do custo real com treinamento, tema que merece cada vez mais espaço no CME. A autora apresenta uma tabela comparativa dos custos com o treinamento de novos profissionais, em 1998 e 2008, onde houve um crescimento de 102,8% nos custos (\$ 20,426 e \$ 41,414, respectivamente).

O conhecimento e as habilidades necessárias para efetivamente identificar, limpar, inspecionar, montar e processar instrumentos cirúrgicos podem afetar a segurança, a satisfação do cirurgião e a reparação e substituição de instrumentos no departamento (CHOBIN, 2010 p. 187).

A avaliação econômica é reforçada como valioso instrumento de apoio para a tomada de decisão (VANI et al., 2009) e que traz para ao enfermeiro de CME uma condição de empoderamento à medida que assume papel no controle das atividades prestadas por seu setor no ambiente hospitalar.

Chama atenção os poucos estudos realizados na área de gestão de custos em CME nos últimos 10 anos, o que nos traz cada vez mais à reflexão a necessidade de pesquisas sobre o tema. A inserção dessa discussão tem sido frequente nas oportunidades em que a comunidade de profissionais que atuam em CME está reunida e esperamos que esse movimento cresça a cada dia. Um ponto de destaque são as publicações nacionais, que, no nosso universo de seleção, constam no total de quatro. Esse aspecto se faz importante à medida que publicações nacionais nos situam na nossa própria realidade e traçam um modelo de apoio e contribuição relevante a outros serviços que queiram realizar estudos.

Destaca-se a preocupação por parte dos autores em apresentar o custo e as possíveis ferramentas de gestão para o gerenciamento deste, aliado à relevância do setor de CME para o ambiente hospitalar. As questões referentes ao desperdício e ao desuso de determinados instrumentos cirúrgicos foram destacadas, sinalizando a importância da atuação do enfermeiro no gerenciamento dos processos de trabalho no CME e Centro Cirúrgico (CC) com relação ao controle de custos, integração dos processos de trabalho entre as unidades, permitindo o planejamento e a revisão de instrumentos componentes das caixas cirúrgicas (PAULA et al., 2015).

A necessidade de avaliação dos custos também deve ser destacada e sempre seguida de uma análise do contexto em discussão. Psaltikidis, Graziano e Frezatti (2006, p. 597) citam em seu estudo a preocupação com o controle de qualidade efetivo:

Mas o baixo custo do reprocessamento deve ser analisado com grande cautela para que não venha ser interpretado como justificativa ao reuso desenfreado. Ao contrário, o baixo custo é motivo de preocupação, sobretudo quando se observa que o controle de qualidade, nos três casos analisados, possui pequena participação na composição do custo final (PSALTIKIDIS; GRAZIANO; FREZATTI, 2006, p. 597).

Os autores evidenciaram que o custo do reprocessamento foi de R\$ 9,37, R\$ 6,59 e R\$ 3,31 nos casos 1, 2 e 3, respectivamente. Trazendo a questão citada acima, ressaltam-se os custos nos três casos analisados pelos autores, quando as medidas de controle de qualidade foram adotadas, ou seja, R\$ 185,19, R\$ 595,82 e R\$ 363,10. A regulação do uso ou reuso das tecnologias possui relevante papel na implementação de práticas seguras e na prevenção de

eventos adversos (COSTA, 2016), pois existe grande pressão pela prática do reuso de produtos de alto custo e com recomendação, por parte do fabricante, para serem utilizados uma única vez (PSALTIKIDIS, 2016). Desta forma, destaca-se a atenção ao cumprimento das resoluções da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

A revisão apresentou estudos que reforçaram a necessidade de discussões e implementações da gestão de custos no ambiente de CME. As diversas etapas componentes do processamento de PPS nos oferecem uma riqueza em oportunidade de investigação e melhoria contínua. Conhecer os custos de cada processo torna-se uma necessidade gerencial para a tomada de decisões. Evidências sobre custos e resultados em saúde tornam-se peças fundamentais, possibilitando melhores decisões (SILVA et al., 2014; SILVA; SILVA; PEREIRA, 2016).

O enfermeiro precisa dominar os detalhes de todas as atividades que envolvem os processos de trabalho, objetivando o monitoramento, o aperfeiçoamento, a eliminação de atividades desnecessárias e prejuízos, e agregando valor (TOMÉ; LIMA, 2015). É sabido que falhas poderão ocorrer pela falta de atualização do profissional, faltas de padronização de ações (BORGHETI; VIEGAS; CAREGNATO, 2016), entre outras.

Como destaque, ressaltam-se quatro aspectos evidenciados nos estudos:

- a) o preparo do PPS como etapa do processamento com maior representatividade em custos;
- b) o tempo destinado pelo profissional que atua no CME para desenvolver as atividades de processamento;
- c) a necessidade de treinamento desse profissional para gerar competências, pois é um agente na manutenção da qualidade;
- d) a atenção ao cumprimento da legislação vigente em nosso país.

Observa-se também a importância da presença do tema em congressos nacionais e internacionais, trazendo o estímulo para o estudo e mapeamento dos processos. A oferta de tecnologias se torna constante, bem como a melhoria da qualidade dos serviços prestados, reforçando a necessidade do equilíbrio entre custos diretos e indiretos e o desfecho esperado com foco na segurança do paciente.

Após a apresentação dos estudos correlatos, buscou-se realizar uma revisão de literatura acerca do processamento de produtos para a saúde, com foco nas caixas cirúrgicas para artroplastia de quadril e da contabilidade de custos.

### **3. REVISÃO DE LITERATURA**

#### **3.1 Processamento de produtos para saúde**

O processamento dos Produtos para Saúde (PPS) que compõem as caixas cirúrgicas para artroplastia de quadril, igualmente ao processamento de outros PPS, deve obedecer a várias etapas. Tais etapas devem atender às evidências científicas, controles e registros para que o desfecho esperado seja atingido, ou seja, a segurança do paciente. Algumas dessas etapas podem variar de acordo com o tipo de PPS e o método de desinfecção e/ou esterilização indicado pelo protocolo elaborado pela instituição com base em evidências científicas e nas instruções de uso do fabricante do PPS.

Em geral, as caixas de artroplastia de quadril contêm osteótomos, martelos, afastadores de vários modelos, extratores de cabeça femoral, medidor de cabeça de fêmur, régua, chaves específicas, fresas, posicionadores, raspas acetabular e femoral e moldes acetabulares, entre outros itens necessários à cirurgia (GOVEIA et al., 2016). Assim, de maneira a objetivar a cirurgia de artroplastia de quadril, serão abordadas as etapas do processamento pelas quais as caixas cirúrgicas utilizadas neste procedimento passam. Para uma melhor organização, o processamento será dividido por etapas.

##### **3.1.1 Recepção de PPS**

Um ponto de extrema importância no processamento de qualquer PPS é ter, dentre tantos outros pilares, os artigos 22 e 65 da Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) 15, de 2012. No artigo 22 estão descritas as exigências para que “todos os produtos para saúde que não pertençam ao serviço e que necessitem de processamento antes da sua utilização devam obedecer às determinações do CME”. O artigo 65 apresenta que:

os produtos para saúde passíveis de processamento, independente da sua classificação de risco, inclusive os consignados ou de propriedade do cirurgião, devem ser submetidos ao processo de limpeza, dentro do próprio CME do serviço de saúde ou na empresa processadora, antes de sua desinfecção ou esterilização (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2012a).

Desta forma, todos os PPS recebidos pelo Centro de Material e Esterilização (CME) devem ser submetidos a todas as etapas do processamento, independente se foi limpo por outra instituição, pois existe a necessidade de garantir, de assegurar e de se responsabilizar por todo o processo. Se não há limpeza efetiva, não há produto esterilizado.

As caixas cirúrgicas para artroplastia de quadril são produtos, na grande totalidade, de propriedade de empresas que comercializam materiais consignados. De acordo com a técnica a ser desenvolvida pelo cirurgião e tipo de prótese a ser implantada, existe um grupo de instrumentos a serem utilizados. Assim, o número de caixas pode variar de acordo com a técnica a ser utilizada pelo cirurgião.

Tais caixas cirúrgicas, por não fazerem parte do inventário da instituição de saúde, são recebidas em um horário previamente definido com a finalidade de atender à necessidade de uma logística segura para o envio de PPS às diversas cirurgias programadas no mapa cirúrgico, bem como aquelas de urgência e emergência para que não acarrete atraso da dinâmica do movimento cirúrgico da instituição. O atraso na chegada das caixas cirúrgicas causa não somente impacto para a cirurgia em atenção, como também a todas as outras, devido à necessidade de readequação do fluxo das caixas a serem limpas e esterilizadas. Isso pode gerar estresse desnecessário para o paciente, para as equipes de enfermagem do CME e do Centro Cirúrgico (CC), assim como para a equipe médica afetada.

Durante o recebimento, ocorre a conferência do número de caixas, nome do paciente e autorizações necessárias do convênio. A conferência item a item seria de extrema importância para a redução de riscos e erros. A grande quantidade de material entregue demanda tempo para o recebimento e a presença de um profissional da empresa de consignados que tenha conhecimento de todos os itens das caixas se faz necessária. Após o recebimento, as caixas são avaliadas nos seguintes aspectos:

- a) tipo de instrumental (superfície ou canulados): se houver produtos com lúmen, faz-se necessária a limpeza manual com escovas de calibres e tamanhos variados, precedendo a limpeza em lavadora ultrassônica. Caso o PPS tenha um lúmen de diâmetro inferior a cinco milímetros, há exigência de a limpeza ultrassônica ser realizada em equipamento com tecnologia por fluxo

- intermitente (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2012a). Os produtos devem ser desmontados quando indicados pelo fabricante. Alguns fabricantes podem contraindicar o método de termodesinfecção para determinados PPS, devido à presença dos jatos de água e da alta temperatura;
- b) implantáveis: no caso da presença de PPS implantáveis nas caixas, a comunicação deverá ser efetiva a fim de reforçar aos demais profissionais a existência destes;
  - c) avaliação das caixas: a avaliação da altura das caixas e a organização destas no *rack* da lavadora termodesinfectora visam a prevenir que os braços desta lavadora fiquem bloqueados e impedidos de girar, o que ocasionaria danos ao equipamento. As empresas de material consignado podem adotar a prática da utilização de um *container* de transporte. Caso as caixas sejam entregues neste tipo de *container*, os instrumentais deverão ser removidos e seguir o processo fora destas caixas.

### 3.1.2 Pré-limpeza

A pré-limpeza é uma etapa que se inicia no CC, pelo trabalho dos instrumentadores cirúrgicos durante a cirurgia (GRAZIANO et al., 2011), com a necessidade de uma compressa estéril embebida em água destilada também estéril. A água destilada estéril para a pré-limpeza durante o ato cirúrgico é proposta não somente por conta da devolução do instrumental ao cirurgião durante a cirurgia sem o excesso de resíduos, mas também pela agressão do sal, contido no soro fisiológico, ao aço cirúrgico e por ser um auxiliar na formação do biofilme (ASSOCIATION OF PERIOPERATIVE REGISTERED NURSES, 2013, 2015). O biofilme pode ser conceituado como uma população de micro-organismos que ficam aderidos a uma superfície. Esses micro-organismos possuem fenótipo alternativo quando comparados às células planctônicas correspondentes, e produzem substâncias poliméricas extracelulares (DONLAN; COSTERTON, 2002).

Desta forma, reforça-se a necessidade da implementação de programas educacionais envolvendo não somente os profissionais da instituição, mas também os instrumentadores e

médicos em período de internato e residência para que tenham acesso às orientações e protocolos institucionais.

Atualmente algumas outras tecnologias são disponibilizadas também com a finalidade de auxiliar na pré-limpeza, como exemplo as espumas com composição enzimática. Estas poderão ser utilizadas imediatamente após o término da cirurgia, mas seu uso não substitui o trabalho acima descrito dos instrumentadores cirúrgicos, bem como não substitui o envio rápido dos PPS ao CME. A formação do biofilme tem início em 30 minutos (LIPSCOMB et al., 2007), assim, quanto maior o tempo de espera para que o PPS seja enviado ao CME, maior será o ressecamento da matéria orgânica e melhores serão as condições para a formação de um biofilme. O *steamer*, ou jato de água sob vapor, é outra tecnologia que está disponível para a pré-limpeza. Seu uso deve ser implementado no próprio CME e com atenção aos equipamentos de proteção individual (EPI) necessários, visto a quantidade de aerossóis gerada.

### 3.1.3 Limpeza

A limpeza é etapa fundamental no processamento de PPS e objetiva a remoção de matéria orgânica e a redução de carga microbiana. A matéria orgânica serve como uma barreira protetora aos micro-organismos, impedindo a ação do agente esterilizante. Por isso que se aplica a máxima: se um produto não está limpo, não estará estéril. Durante o processo de limpeza, a ação mecânica por meio da escovação, os jatos de água e o ultrassom devem estar presentes em conjunto com soluções detergentes. Ressalta-se que o processo de limpeza não é microbicida, não atuando na eliminação da carga de micro-organismos ou *bioburden*, mas na sua redução direta pela ação mecânica, dos detergentes e da água (ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF MEDICAL INSTRUMENTATION, 2013; ASSOCIATION OF PERIOPERATIVE REGISTERED NURSES, 2015; GRAZIANO et al., 2011).

O conceito de limpeza visará, assim, a atender à remoção de sujidades orgânicas e inorgânicas, à redução da carga microbiana presente nos produtos para saúde, utilizando água, detergentes, produtos e acessórios de limpeza, por meio de ação mecânica (manual ou automatizada), atuando em superfícies internas (lúmen) e externas, de forma a tornar o

produto seguro para manuseio e preparado para desinfecção ou esterilização (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2012a):

- a) limpeza manual: deve estar sempre presente de maneira a ser conjugada, idealmente, com a limpeza automatizada. Essa prática da combinação de limpeza manual e automatizada é obrigatória de acordo com a RDC nº 15 (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2012a), que, no art. 67, exige que a limpeza de PPS com conformações complexas, ou seja, com lúmen inferior a cinco milímetros ou com fundo cego, que tenha espaços internos inacessíveis para a fricção direta e reentrâncias ou válvulas. Para estes produtos deve ser realizada a limpeza manual e complementada por limpeza automatizada em lavadora ultrassônica ou outro equipamento de eficiência comprovada. Esta ultrassônica deve ter conectores para PPS canulados utilizando tecnologia de fluxo intermitente. As escovas são acessórios que devem apresentar a conformação adequada ao produto que está sendo limpo, permitindo o acesso a todas as partes do PPS, bem como possuir cerdas que não causem danos. A fricção deve ser realizada com o PPS imerso para que os aerossóis não sejam gerados no ambiente, apesar da necessidade do uso dos EPI. O CME deve possuir um programa de tratamento e descarte dessas escovas quando essas não apresentarem mais condições de uso (ASSOCIATION OF PERIOPERATIVE REGISTERED NURSES, 2015), sendo que tais orientações devem estar presentes em protocolo. As esponjas devem ser apropriadas ao uso hospitalar, não serem abrasivas e não liberarem partículas (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2012a). Devido à sua própria característica de absorção de líquidos e a maior possibilidade de cultivo de micro-organismos, devem ter sua troca realizada a cada turno pelo menos;
- b) limpeza automatizada: a limpeza dos instrumentais para artroplastia de quadril pode ser realizada por métodos automatizados de limpeza. A seguir serão apresentados os tipos de equipamentos que podem ser utilizados para a limpeza automatizada de instrumentais para artroplastia de quadril:

- lavadora termodesinfectora: as lavadoras termodesinfectoras agem com jatos de água sob pressão e turbilhonamento, bem como com a ação de detergentes. Devem ter programas ou ciclos qualificados e que podem ser variados, de acordo com o tipo de material a ser processado. A ISO 15883-1.5.3.1 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2006) refere que este equipamento é projetado para que durante a desinfecção e fases subsequentes não haja contaminação e/ou transferência de microorganismos. Desta forma, este equipamento não realiza somente a limpeza, mas também a desinfecção térmica. Os ciclos podem variar em tempo e temperatura, devendo ser estabelecidos por meio de processo de qualificação (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2012a) quando da aplicação de cálculo matemático, denominado valor A0, e que determina a eficácia da desinfecção medindo o efeito de letalidade (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2006). A etapa de secagem realizada ao final do ciclo deve possibilitar um PPS livre de umidade, sem a necessidade de uma secagem adicional. Para esta etapa, ressalta-se que o ar seja filtrado por um filtro tipo HEPA (*high efficiency particulate air*) antes de entrar na lavadora. O sistema de registro deve atender a *Health Technical Memorandum* (HTM) 2030 (DEPARTMENT OF HEALTH AND SOCIAL CARE, 1997) de maneira a informar o lote, o equipamento utilizado e os parâmetros do ciclo;
- lavadora ultrassônica: a limpeza por meio de lavadoras ultrassônicas tem sua indicação para PPS com lúmen, reentrâncias, materiais delicados, dobras, juntas, instrumentos de microcirurgia e oftalmologia (ASSOCIATION OF PERIOPERATIVE REGISTERED NURSES, 2013). Reforça-se que os PPS com lúmen inferior a cinco milímetros devem ser submetidos obrigatoriamente à limpeza em equipamento ultrassônico com tecnologia por fluxo intermitente. A formação de bolhas por meio das ondas ultrassônicas associada à ação da temperatura e detergente possibilita a limpeza dos PPS. As lavadoras totalmente automatizadas, ou seja, programadas para possibilitar a entrada e drenagem da água e a diluição do detergente (de acordo com as instruções de uso do fabricante) criam uma maior uniformidade ao processo; visto que o descarte da solução, quando do

uso de detergente enzimático, poderá ser atendida integralmente em atenção à RDC nº 55, de 2012 (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2012b), que exige que a solução de detergente enzimático seja diluída antes do uso. Uma boa prática será a cada processo de limpeza realizar, após o esvaziamento do equipamento e antes do próximo banho, a desinfecção da cuba ultrassônica com álcool para prevenir o crescimento bacteriano (ASSOCIATION OF PERIOPERATIVE REGISTERED NURSES, 2013);

- c) água: especial atenção deve ser destinada à água para a limpeza e o enxague, a qual deve possuir padrões de potabilidade. Quando do enxágue de PPS para cirurgias com implantes ortopédicos, cardíacas, oftalmologia e neurocirurgias, a água para o último enxágue deve ser purificada (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2012b). Isso se deve ao controle da quantidade de endotoxina presente. Reforçam-se aqui os riscos da perda asséptica de implantes, do choque anafilático, da Síndrome Tóxica do Segmento Anterior (sigla em inglês TASS) na oftalmologia e das consequências da endotoxina no líquido. Goveia et al. (2016) relatam que, das 500.000 artroplastias realizadas nos Estados Unidos, 40.000 retornam para revisão devido à soltura asséptica do implante. Esta soltura está associada à presença de endotoxina em muitos casos. A AAMI TIR 34 (ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF MEDICAL INSTRUMENTATION, 2007) apresenta os padrões estabelecidos para endotoxinas, bactérias e elementos inorgânicos comumente presentes na água;

Quadro 7 – Tipos de tratamento de água (AAMI TIR 34, 2007)

	Água potável	Água "mole"	Água deionizada	Água ultrapura (osmose ou destilação)
Bactéria (cfu/mL)	< 200	< 200	< 200	< 10
Endotoxina (EU/mL)	NA	NA	NA	< 10
Carbono orgânico total (mg/L)	<1,0	< 1,0	< 1,0	< 0,05
pH	6,5-8,5	6,5-8,5	NA	NA
Dureza da água (ppmCaCO <sub>3</sub> )	< 150	< 10,0	< 1,0	< 1,0
Resistividade (MΩ-cm)	NA	NA	> 1,0	< 1,0
Sólidos totais dissolvidos (mg/L CaCO <sub>3</sub> )	< 500	< 500	< 0,4	< 0,4
Contaminantes iônicos				
Cloro (mg/L)	< 250	< 250	< 1,0	< 0,2
Ferro (mg/L)	< 0,3	< 0,3	< 0,2	< 0,2
Cobre (mg/L)	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Manganês (mg/L)	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Cor e turbidez	Incolor, límpida sem resíduos			
Fonte: Categorias da qualidade da água para dispositivos médicos reprocessáveis - AAMI. <sup>4</sup>				

Fonte: OLIVEIRA; SILVA, 2015.

d) detergentes: os detergentes utilizados na limpeza de PPS para artroplastias de quadril podem ser enzimáticos ou alcalinos, sendo que cada um desses possui uma recomendação de uso. Os detergentes enzimáticos poderão ter seu pH com faixa variável e necessitam de registro na Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) de acordo com a RDC 55 (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2012b). Detergentes enzimáticos possuem enzimas, as quais são catalisadoras de reações e por isso a indicação de uso do fabricante quanto à temperatura da água de diluição e o tempo de imersão são necessários. A RDC 55, de 2012, que regulamenta detergentes enzimáticos no país, refere que a solução seja diluída imediatamente antes do uso. Desta forma, reforça-se a necessidade da troca da solução a cada uso, pois esta pode servir como meio de cultura com riqueza de nutrientes para os micro-

organismos inviabilizando uma limpeza efetiva (SOCIEDADE BRASILEIRA DE ENFERMEIROS DE CENTRO CIRÚRGICO, RECUPERAÇÃO ANESTÉSICA E CENTRO DE MATERIAL E ESTERILIZAÇÃO, 2013; ASSOCIATION OF PERIOPERATIVE REGISTERED NURSES, 2013). Os detergentes alcalinos, em geral, necessitam de temperaturas mais elevadas que os detergentes enzimáticos (na faixa de 60° a 70°) e por isso possuem sua aplicação na limpeza automatizada. Seu pH varia entre 9,0 e 14,0 e alguns fabricantes recomendam uma etapa neutralizante para que a corrosividade possa ser prevenida (SOCIEDADE BRASILEIRA DE ENFERMEIROS DE CENTRO CIRÚRGICO, RECUPERAÇÃO ANESTÉSICA E CENTRO DE MATERIAL E ESTERILIZAÇÃO, 2013). Em quaisquer tipos de detergente, necessitamos seguir as instruções de uso do fabricante do produto e do PPS a ser limpo.

#### 3.1.4 Secagem

Ar comprimido medicinal e toalhas que não soltem partículas ou fiapos são atualmente os recomendados para a secagem dos PPS. É fato que após a termodesinfecção, os PPS já saem secos, pois este equipamento possui uma fase final de secagem, mas uma secagem adicional pode ser requerida. Um equipamento para secagem e apropriado ao uso hospitalar pode ser utilizado como auxiliar.

#### 3.1.5 Inspeção e monitoramento da limpeza

A limpeza dos PPS, submetidos ao processo manual ou automatizado, deve ser avaliada por meio da inspeção visual, tendo o auxílio de lentes intensificadoras de imagem de no mínimo oito vezes de aumento. Esta inspeção tem como finalidade não somente verificar a limpeza, mas também a funcionalidade do PPS. Tal avaliação da limpeza de PPS deve ser

complementada por testes químicos com periodicidade definida em protocolo (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2012b).

A AAMI ST79: 2010/ A4: 2013 (ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF MEDICAL INSTRUMENTATION, 2013) recomenda que métodos mais sensíveis e objetivos que a inspeção visual são indicados e apresenta vários tipos de monitores tais como proteína, hemoglobina e endotoxina, ressaltando que o marcador para proteína é o mais comumente usado. Outro indicador para limpeza de PPS utilizado e recomendado pela AAMI avalia adenosina trifosfato (ATP), fonte de energia de células vivas.

O monitoramento da limpeza tanto dos PPS como da realizada dos equipamentos de limpeza automatizada deve ser implementado (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2012b), desta forma outros monitores que avaliam a limpeza realizada pelo equipamento devem ser utilizados. Um exemplo de monitor para avaliação do equipamento é aquele que simula a sujidade. Os monitores para avaliação da limpeza possuem também a função de auxiliar nos processos de qualidade através dos resultados obtidos, e ações educacionais podem ser implementadas na adequação das práticas.

### **3.2 Preparo do PPS**

A inspeção da funcionalidade, da integridade e o olhar criterioso para a limpeza estão presentes nesta etapa. Quaisquer problemas identificados devem ser solucionados de imediato, sejam limpeza inadequada, má funcionalidade do instrumental, pontos de corrosão, entre outros. A presença de um desses problemas pode afetar diretamente a segurança do processo de esterilização e o peso das caixas e pacotes também deve ser especialmente avaliado. No caso de contêineres com instrumental cirúrgico, estes devem ter um limite de peso máximo de 11,3 kg (ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF MEDICAL INSTRUMENTATION, 2013). O peso das caixas deve ser avaliado, permitindo que os profissionais possam carregá-las sem comprometer a ergonomia, assim como o desenho, a densidade e a distribuição de massa dos PPS (SOCIEDADE BRASILEIRA DE ENFERMEIROS DE CENTRO CIRÚRGICO, RECUPERAÇÃO ANESTÉSICA E CENTRO DE MATERIAL E ESTERILIZAÇÃO, 2013).

### 3.2.1 Sistema de Barreira Estéril (SBE)

Um SBE, anteriormente denominado de embalagem, deve permitir a remoção do ar, a entrada e saída do agente esterilizante e posterior formação de barreira microbiana. A Associação Brasileira de Normas Técnica (ABNT) apresenta os padrões para cada tipo. A escolha do SBE é realizada a partir do tipo de PPS e do método de esterilização a ser realizado.

Os SBE podem ser:

- a) tecido de algodão: reutilizável, mas necessita de um plano de aquisição e reposição. Não deve ser utilizado se houver reparos com remendos, perfurações, rasgos ou desgaste do tecido com comprometimento da função de barreira (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2012b). Um estudo realizado por Rodrigues et al. (2006) apresenta o número de 65 vezes de processamento para o tecido de algodão. A cada processo de esterilização, independente se utilizado ou não, necessita ser encaminhado para lavagem objetivando a hidratação das fibras de algodão;
- b) papel grau cirúrgico: SBE descartável, possui uma das faces de filme de poliéster e polietileno laminado, permitindo a visualização do PPS. Um indicador químico Tipo 1 está presente nesta embalagem (OLIVEIRA; SILVA, 2015). Uma seladora calibrada faz-se necessária para o fechamento deste sistema de barreira estéril que pode ter sua apresentação em envelopes ou em rolos;
- c) papel crepado: denominado papel encrespado, possui celulose em sua composição podendo ser de primeira (100% celulose), segunda ou terceira geração. Estas duas últimas gerações têm suas diferenças a partir das mesclas de celulose e fibras sintéticas (OLIVEIRA; SILVA, 2015). Este tipo de sistema de barreira estéril pode ser utilizado tanto como invólucro interno como externo;
- d) SMS (*Spunbonded/Meltblown/Spunbonded*): uma tripla camada prensada de *Spunbonded* e *Meltblown* possibilita resistência mecânica (*Spunbonded*) e barreira microbiana (*Meltblown*). Conhecido também como manta de polipropileno, é um SBE descartável com gramaturas que podem variar de

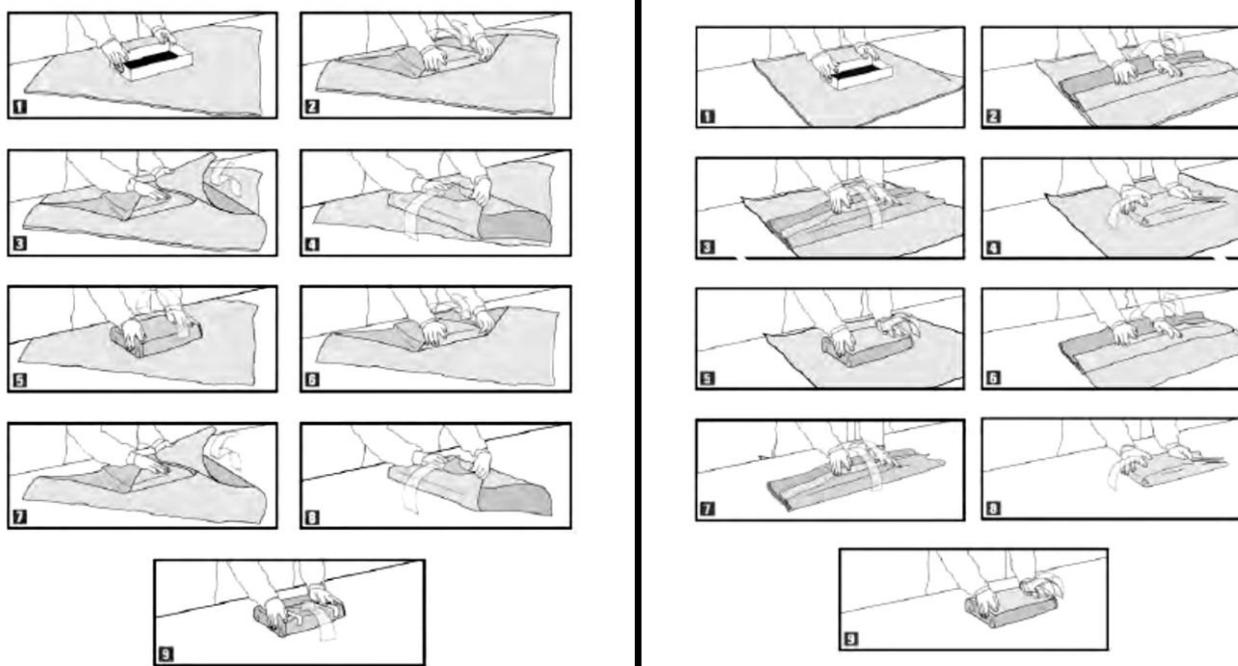
acordo com o peso dos PPS. Podem ser utilizados em duas folhas, sendo a primeira como invólucro interno e a segunda como externo, necessitando de fitas adesivas para o fechamento;

- e) caixa metálica: caixas metálicas são SBE reutilizáveis e necessitam de limpeza a cada uso. Devem ser perfuradas de maneira que permita a passagem do agente esterilizante. Necessitam ser utilizadas em conjunto com outro SBE, ou seja, com um ou dois envoltórios secundários;
- f) contêiner rígido: SBE reutilizável, reúne também as características de organização e proteção dos PPS, podendo ser constituído de alumínio anodizado, aço inoxidável ou plástico e por filtros permanentes ou descartáveis. Estes últimos devem ser trocados a cada processo de esterilização (STERILE PROCESSING UNIVERSITY, 2008). Para fechamento, esse SBE utiliza lacres, não sendo necessário o uso de fitas.

### 3.2.2 Técnica de fechamento de pacotes

Para os sistemas de barreira estéril como o tecido de algodão, SMS e o papel encrespado, a AAMI ST79: 2010/A4: 2013 recomenda a utilização de dois tipos de técnicas para fechamento de pacotes, podendo-se optar por uma ou outra e estabelecer uma padronização. As duas técnicas são apresentadas nas Figuras 1 e 2. Com relação à identificação dos PPS, esta deve ser clara e conter pelo menos as seguintes informações: nome do produto, número do lote, data da esterilização, data limite de uso, método de esterilização e nome do responsável pelo preparo (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2012b).

Figuras 1 e 2 – Técnica de fechamento de pacotes/ caixas com dois invólucros



Fonte: ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF MEDICAL INSTRUMENTATION, 2013.

### 3.3 Processo de esterilização por calor úmido

O processo de esterilização por calor úmido, ou, como comumente chamado, vapor saturado sob pressão, é um método conhecido há muitos anos e considerado o mais antigo, com dados de 1860, por Charles Chamberland. Um método físico que tem como variáveis críticas o tempo, a temperatura e o agente esterilizante (calor úmido), apresentando-se como um processo simples que deve ser bem controlado e compreendido (GRAZIANO et al., 2011).

Para esse método de esterilização utilizam-se autoclaves que atingem temperaturas entre 121°C e 134°C e que podem ter sua fase de remoção do ar pela ação da gravidade, denominadas de autoclaves gravitacionais, ou por uma bomba de vácuo, denominadas autoclaves pré-vácuo. Vale ressaltar que as autoclaves gravitacionais com mais de 100 litros estão proibidas pela RDC 15 (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2012a). Vários modelos de esterilizadores estão disponíveis atualmente no mercado e algumas instituições já utilizam modelos que possuem dupla porta ou barreira. Estes autoclaves

permitem que o material não estéril seja introduzido por uma porta e retirado em outra, reduzindo as chances de confundir os pacotes ou as caixas que não passaram pelo processo de esterilização.

A esterilização é a probabilidade da existência de um micro-organismo vivo em um milhão ( $10^{-6}$ ) e por isso a esterilização não é um conceito absoluto e sim um conceito estatístico. A essa probabilidade denomina-se Nível de Segurança em Esterilização (sigla em inglês SAL, *Sterility Assurance Level*) (FOOD AND DRUG ADMINISTRATION, 2014). A morte microbiana ocorre por termo coagulação das proteínas bacterianas, por meio do calor latente, fazendo com que percam suas funções vitais (SOCIEDADE BRASILEIRA DE ENFERMEIROS DE CENTRO CIRÚRGICO, RECUPERAÇÃO ANESTÉSICA E CENTRO DE MATERIAL E ESTERILIZAÇÃO, 2013). Desta forma, aplica-se o método de *overkill* (ISO 11138, 2016; ABNT 17665, 2013) para que a margem de segurança atinja a escala logarítmica de  $10^{-6}$  (FOOD AND DRUG ADMINISTRATION, 2014).

O Quadro 8 ilustra este conceito, em que em cada período de tempo uma população bacteriana é reduzida a 10% da sua carga inicial ou o período de tempo necessário para ocorrer a redução de uma população a um ciclo logarítmico em uma dada temperatura. A esse tempo denomina-se de Valor D.

Quadro 8 – Curva de morte microbiana

Valor D	Bactérias vivas no início de novo valor D	Bactéria morta em cada valor D	Bactérias sobreviventes no final de cada valor D	Log dos sobreviventes
1º	1.000.000	90%=900.000	100.000	6
2º	100.000	90%=90.000	10.000	5
3º	10.000	90%=9.000	1.000	4
4º	1.000	90%=900	100	3
5º	100	90%=90	10	2
6º	10	90%=9	1	1
7º	1	90%=0,9	0,1	0
8º	0,1	90%=0,09	0,01	-1
9º	0,01	90%=0,009	0,001	-2
10º	0,001	90%=0,0009	0,0001	-3
11º	0,0001	90%=0,00009	0,00001	-4
12º	0,00001	90%=0,000009	0,000001	-5
13º	0,000001	90%=0,0000009	0,0000001	-6

Fonte: GRAHAM, 1997 apud POSSARI, 2012; PERKINS, 1980.

Outro ponto no processo de esterilização é o carregamento do esterilizador que não deve ultrapassar 80% de ocupação do equipamento, devendo respeitar a construção da carga estabelecida durante os estudos de qualificação realizados no mínimo anualmente. As manutenções preventivas, conforme orientação do fabricante, devem fazer parte do calendário anual da unidade de CME e, quando necessário, as manutenções corretivas devem ser realizadas.

A RDC 15 de 2012 (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2012a) trouxe como exigência a qualificação de instalação, operação e desempenho, ABNT NBR 17665 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2013), mínima anual, sendo que sempre que a carga apresentar desafios superiores, a qualificação de desempenho deve ser refeita. A mesma RDC reforça também que todos os equipamentos de limpeza automatizada e esterilização deverão ter seu processo requalificado “após mudança de local de instalação, mau funcionamento, reparos em partes do equipamento ou suspeita de falhas no processo de esterilização”. O uso de indicadores químicos e biológicos deve ocorrer quando da qualificação.

### 3.3.1 Monitoramento do processo de esterilização

O processo de esterilização deve ser monitorado rotineiramente com indicadores físicos, químicos e biológicos. Estes tipos de indicadores serão apresentados a seguir com maior detalhamento de tipos e gerações.

- a) **monitoramento físico:** deve ser realizado a cada ciclo (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2012b) e sua leitura antes do seu arquivamento e liberação da carga, verificando se os parâmetros do ciclo foram atendidos e possibilitando intervenções rápidas na carga em questão. Se os parâmetros físicos são inadequados, a carga deve ser recolhida e novo processo realizado;
- b) **monitoramento químico:** os monitores químicos podem ser categorizados, conforme a ISO 1140-1:2014 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2006a), em 06 tipos e não possuem qualquer significado hierárquico. São eles:

- **Tipo 1: indicadores de processo ou de exposição:** devem estar presentes em todos os pacotes e seu uso tem como finalidade distinguir pacotes ou caixas que passaram pelo processo de esterilização. As fitas denominadas zebradas ou autoclave e os indicadores químicos presentes no papel grau cirúrgico são exemplos desse tipo de indicador;
- **Tipo 2: indicador para testes em ensaios específicos:** denominados também de Teste de Bowie & Dick tem como objetivo verificar se a bomba de vácuo dos esterilizadores está removendo adequadamente o ar residual, pois este é prejudicial ao processo de esterilização. O teste é realizado diariamente em 134°C por 3,5–4 minutos (AAMI ST79:2010/A4:2013) (ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF MEDICAL INSTRUMENTATION, 2013) e as instruções de uso do fabricante do equipamento devem ser seguidas. Esse teste tem sua construção apresentada nas partes 3, 4 e 5 da ISO 11140-1:2014 e pode ser manualmente construído de acordo com a parte da norma adotada ou adquirido em apresentação pronto uso (ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF MEDICAL INSTRUMENTATION, 2014). Os pacotes pronto uso que têm sua especificação atendendo à parte 4 desta norma representam um desafio de 7 kg, e aqueles que especificam a parte 5, um desafio de 4 kg. Ambos os testes são tipo Bowie & Dick e sua montagem estão descritos nas respectivas partes.
- **Tipo 3: indicador de único parâmetro:** este indicador não é evidenciado no ambiente de CME para monitoramento de pacotes e avalia um único parâmetro do processo;
- **Tipo 4: indicador multiparamétrico ou multivariável:** possui a condição de monitorar duas ou mais variáveis críticas do processo de esterilização. Indicado para o monitoramento interno de pacotes;
- **Tipo 5: indicador integrador:** monitora todas as variáveis críticas do processo de esterilização e possui seu desempenho para equivaler ou exceder aos requisitos da ISO 11138 (Indicadores Biológicos) (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2016). Deve ter três temperaturas igualmente espaçadas, sendo que as temperaturas de 121°C e 135°C são obrigatórias; devendo em 121°C sua condição de

aprovado ser no mínimo em 16,5 minutos e em 135°C no mínimo em 1,2 minutos. Pode controlar internamente pacotes, caixas, etc., bem como estar presente em um Dispositivo Desafio de Processo (sigla em inglês PCD) para monitorar cargas que não contenham implantáveis;

- **Tipo 6: indicador emulador:** é um indicador que também monitora todas as variáveis críticas do processo de esterilização. Seu desempenho tem como objetivo o monitoramento do ciclo e por isso fabricantes de emuladores devem informar o ciclo específico ao qual se destinam. Por exemplo, um emulador para ciclos de 134°C em 4 minutos deverá ser utilizado somente neste ciclo. Podem, igualmente aos integradores, monitorar em um PCD as cargas que não contenham implantáveis. Quando na função de monitoramento interno de pacotes, caixas, etc., os indicadores químicos devem estar posicionados no centro geométrico ou, no caso dos contêineres, em geral nos cantos opostos (AAMI ST79:2010/A4:2013). O correto posicionamento dos indicadores químicos permite um real diagnóstico se as condições para esterilização foram atingidas naquele ponto mais crítico. A escolha de qual tipo de indicador utilizar no monitoramento interno de pacotes ou no monitoramento das cargas que não contenham implantáveis pode ser realizada com base em duas perguntas: Quantas variáveis pretende-se monitorar e o quanto de informação deseja-se obter do processo? (ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF MEDICAL INSTRUMENTATION, 2013);
- c) **monitoramento biológico:** são definidos pela ISO 11138 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2016) como sistemas teste contendo micro-organismos viáveis provendo uma resistência definida ao processo de esterilização especificado. Foi classificado em três Gerações pelo médico William Rutala, em 1996;
  - **Primeira geração:** indicadores com leitura em sete dias e denominados indicadores biológicos originais (RUTALA; WEBER, 2008) necessitam de um suporte laboratorial para realização do teste e a leitura ocorre por turvação do meio de cultura;
  - **Segunda geração:** possui tempos variados de leitura, podendo ter seu resultado final negativo em até 48 horas. Esta geração já possibilita a

incubação no próprio CME, pois o indicador biológico é autocontido. A leitura ocorre por mudança de cor do meio de cultura devido à alteração do pH. A resposta final negativa deve ser apresentada por cada fabricante em acordo com os protocolos de tempo reduzido de incubação (sigla em inglês RIT – *Reduction Incubation Time*) (FOOD AND DRUG ADMINISTRATION, 2014).

– **Terceira geração:** possui tempos de leitura que variam entre uma e três horas (ALFA et al., 2002), sendo também autocontidos e, portanto, incubados no próprio CME. Sua leitura ocorre pelo método de fluorescência em que o *Geobacillus stearothermophilus*, organismo teste, resistente ao calor úmido, está presente nos indicadores biológicos para esse método e que produz uma enzima denominada alfa glucosidase. A alfa glucosidase, produzida pelo esporo, quando em contato com um subproduto não fluorescente presente no meio de cultura, produzirá fluorescência (McCORMICK et al., 2003). Por isso que, para essa geração, uma incubadora/leitora se faz necessária para a identificação do resultado final negativo, de acordo com as instruções do fabricante e com base no mesmo protocolo RIT citado acima. Indicador biológico em um PCD manual ou como pronto uso deve ser utilizado diariamente e em todas as cargas contendo implantáveis. Sua localização na câmara do esterilizador será no ponto mais crítico, conforme demonstrado durante os estudos de qualificação térmica do equipamento (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2012a). No caso de itens implantáveis, estes só poderão ser liberados após o resultado final negativo do indicador biológico (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2012a; ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF MEDICAL INSTRUMENTATION, 2013). Um PCD ou, como comumente chamado, dispositivo desafio de processo é um item designado para constituir uma resistência definida ao processo de esterilização (ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF MEDICAL INSTRUMENTATION, 2013; ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2013), sendo composto por 16 campos com acondicionamento, preparo e peso específicos conforme descrito e recomendado pela AAMI ST79:2010/A4:2013.

### 3.4 Armazenamento e distribuição

A sala de armazenamento deve estar protegida da luz solar direta, permanecendo limpa e seca. Os PPS devem ser submetidos à mínima manipulação e o estabelecimento de regras deve existir para que os eventos relacionados à perda da esterilidade sejam controlados, visando a manter o SBE íntegro, assim como sua selagem. O transporte deve ser realizado em recipientes fechados de maneira que a integridade da embalagem e sua identificação sejam preservadas (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2012a).

Outro aspecto é que a umidade relativa da sala deve estar entre 35 e 70% com temperatura em aproximadamente 18°C a 22°C (SOCIEDADE BRASILEIRA DE ENFERMEIROS DE CENTRO CIRÚRGICO, RECUPERAÇÃO ANESTÉSICA E CENTRO DE MATERIAL E ESTERILIZAÇÃO, 2009). Os PPS devem ficar distantes em pelo menos 45 cm do teto, 25 cm do piso e em 5 cm da parede. (POSSARI, 2012). Este mesmo autor também recomenda que os padrões de temperatura e umidade sejam observados para não favorecer o crescimento bacteriano.

### 3.5 Contabilidade de custos

Surgindo no século 18, a contabilidade de custos chega com o intuito de atender às novas necessidades trazidas pela Revolução Industrial. Até então a contabilidade financeira marcou época, sendo necessárias as informações de despesas e receitas buscando uma avaliação relativamente simples (PINTO et al., 2016).

A contabilidade de custos trouxe para o cenário da Revolução Industrial o olhar da produção, em que a composição do custo desta ação envolvia vários elementos, o que tornou o processo mais complexo (MARTINS, 2003).

Com isso, percebe-se que foram apresentadas duas ações envolvendo o auxílio no controle e o auxílio na tomada de decisão. Buscando relacionar as duas funções da Contabilidade de Custos, citadas por Martins (2003) ao cenário de CME, podemos identificar:

- a) **estabelecimento de padrões:** necessidade de estabelecer Procedimentos Operacionais Padrão para criar um modelo de uniformidade das práticas com base em referencial científico atualizado e que sejam utilizados por todos os integrantes da equipe;
- b) **orçamento e outras formas de previsão:** planejamento anual para que novos investimentos sejam realizados, bem como a aquisição de equipamentos e contratação de pessoal;
- c) **conhecer o processo e quanto custa:** saber quanto custa cada processo, possibilitando não somente o auxílio no controle, mas também a tomada de decisão;
- d) **acompanhar e comparar:** estabelecer o quanto foi e o quanto deverá ser produzido. Ferramentas de gestão devem ser implementadas para também auxiliarem no controle e decisões. Na tomada de decisão, a análise centrada no custo de cada processo e sua análise de adequação ou incorporação de novas tecnologias agregam valor ao serviço. A tomada de decisão vem auxiliar também na administração do preço de venda, em saber o quanto custa seu processo para um retorno saudável. No caso dos hospitais, podemos exemplificar com o percentual de cobrança de taxa de sala cirúrgica, ou pacotes ou rateios.

Sarti e Cyrillo (2010) classificam os custos como diretos, indiretos e intangíveis. Os custos diretos estão divididos em médicos e não médicos, sendo que o primeiro é específico e está diretamente relacionado à intervenção ou a um programa. Já os não médicos estão relacionados às áreas de apoio para que determinada ação possa acontecer. Os custos indiretos podem ser exemplificados como as perdas produtivas, ou seja, incidem indiretamente. E os custos intangíveis são aqueles que não podemos medir e que são exemplificados como a ansiedade, o sofrimento, dentre outros exemplos.

Além desses, outras classificações também são apresentadas (PINTO et al., 2016), tais como os custos fixos e variáveis. Um custo fixo terá seus valores sendo os mesmos, independentemente se aconteça uma variação na produção. Ao contrário, os custos variáveis possuem seus valores alterados, podendo isso acontecer em decorrência da quantidade produzida ou volume de vendas da empresa.

Após toda a apresentação do problema, objetivos, contribuições e justificativas sobre o estudo e o levantamento de estudos correlatos e da revisão da literatura, busca-se trazer na próxima seção a construção e o cenário deste estudo de caso.

## 4. METODOLOGIA

Trata-se de um estudo descritivo, do tipo estudo de caso, que se configura como uma avaliação de tecnologias em saúde (ATS), do tipo análise econômica parcial, sobre custos em saúde, cuja análise de microcusteio foi feita na perspectiva do terceiro pagador (planos de saúde), em um horizonte temporal de um ano. Envolve a análise dos custos do processamento de caixas cirúrgicas para artroplastia de quadril utilizando o calor úmido, sendo considerados apenas os custos diretos. Drummond et al. (1987–2015) apresentam características que definem as avaliações econômicas em saúde, sendo estas uma análise comparativa de alternativas de ações para custos e consequências. Entretanto, tarefas básicas relativas a qualquer avaliação econômica serão identificar, medir, valorar e comparar estes custos e consequências dessas alternativas que estão sendo consideradas. Costa, Secoli e Nita (2010) referem que a avaliação econômica parcial considera os custos e/ou os desfechos e não envolvem a comparação entre as alternativas ou não relacionam os custos às consequências.

### 4.1 Local do estudo

O estudo foi realizado em um hospital da rede privada, localizado na Zona Oeste da cidade do Rio de Janeiro, que realiza procedimentos de média e alta complexidade, previamente agendados, de urgência ou de emergência. Possui atualmente 219 leitos, 11 salas cirúrgicas, sendo uma delas denominada híbrida, e realiza aproximadamente 1.000 cirurgias por mês.

O Centro de Material e Esterilização (CME) está localizado no subsolo da instituição e processa em torno de 7.900 itens críticos por mês, os quais invadem cavidade estéril e necessitam passar por todo o processamento até a esterilização. Possui serviço que atua nas 24 horas, centralizando o processamento de Produtos para Saúde (PPS), além de contar com áreas destinadas à recepção e limpeza, preparo e montagem de *racks* para esterilização, descarga/montagem de *kits* cirúrgicos e armazenamento de PPS. Conta também com uma sala de desinfecção química para endoscópios; sala para preparo de PPS e esterilização em peróxido de hidrogênio vaporizado; sala administrativa; dois banheiros, sendo um destinado

aos profissionais que estão trabalhando na área de limpeza e outro para os profissionais que estão trabalhando nas áreas de preparo e armazenamento; e sala para guarda de pertences dos profissionais.

Com relação ao número de equipamentos, o setor possui:

- a) três lavadoras ultrassônicas com processo totalmente automatizado;
- b) pistolas de ar comprimido;
- c) pistolas de água;
- d) um equipamento para desinfecção de alto nível de endoscópios;
- e) duas lavadoras termodesinfectoras com sistema dupla porta/barreira;
- f) uma secadora;
- g) três autoclaves com sistema dupla porta/barreira;
- h) um esterilizador para ciclo para uso imediato;
- i) dois esterilizadores para esterilização à baixa temperatura por peróxido de hidrogênio vaporizado;
- j) sistema informatizado de rastreabilidade de PPS;
- k) sistema de tratamento de água por osmose reversa para abastecer tanto a área de limpeza como os esterilizadores por calor úmido.

A equipe do CME é composta por cinco enfermeiros, incluindo a Enfermeira Rotina, 31 Técnicos de Enfermagem e um Auxiliar Administrativo. Os Enfermeiros e Técnicos de Enfermagem são escalados em regime de plantão de 12h x 60h com mais dois plantões para complementação, sendo que um Técnico assume escala de diarista. A cada plantão um rodízio é implementado, fazendo com que todos os profissionais tenham conhecimento e desenvolvam habilidades em todas as áreas do CME. O Enfermeiro responsável pelo plantão desenvolve as funções de coordenação das atividades, resolução de questões com o Centro Cirúrgico (CC) e outros setores, recebimento de materiais de empresas e, quando necessário, assume as funções desenvolvidas pelos Técnicos no processamento de PPS.

Os Enfermeiros e Técnicos de Enfermagem tiveram o seu trabalho observado durante a etapa denominada observacional, na qual o tempo dedicado às ações de cada etapa foi cronometrado. Como critério de inclusão para observação, definimos maiores de 18 anos e profissionais de enfermagem que estavam trabalhando no setor no período da coleta das informações. Do universo de 36 profissionais de enfermagem, sendo cinco Enfermeiros e 31

Técnicos de Enfermagem, três Técnicos de Enfermagem encontravam-se em licença médica pelo Instituto Nacional do Seguro Social (INSS), o que totalizou 28 profissionais na escala de trabalho para nossa amostra.

Deste número, todos aceitaram participar do estudo, porém foi possível observar o trabalho dos cinco Enfermeiros (100%) e de 26 Técnicos de Enfermagem (93%). Dois (7%) profissionais Técnicos de Enfermagem não foram observados, pois o agendamento das cirurgias ou a entrega das caixas cirúrgicas não coincidiram com o horário em que estavam na escala ou por estarem preparando caixas cirúrgicas que não eram as de artroplastia de quadril (Tabela 1).

Tabela 1 – Identificação das categorias profissionais participantes do estudo

Funcionários CME	Categoria Enfermeiro	Categoria Técnico de Enfermagem
Total de funcionários em escala de trabalho no CME	5	28
Total de funcionários em escala de trabalho e que não foram observados durante o estudo	0	2
Total de funcionários em escala de trabalho e que foram observados durante o estudo	5	26
% Participantes	100%	93%

Fonte: A autora, 2018.

## 4.2 Construção do estudo

O estudo foi construído considerando os três possíveis e hipotéticos cenários encontrados na prática dos CME. O primeiro cenário trabalha com as cargas a serem esterilizadas, compostas por caixas que possuem produtos implantáveis, onde serão utilizados indicadores biológicos para o monitoramento; para o segundo cenário, as caixas não terão produtos implantáveis e as cargas poderão ser monitoradas com indicadores químicos; e no terceiro, as caixas que atenderão ao procedimento cirúrgico de artroplastia de quadril são apresentadas em um cenário misto onde algumas caixas poderão conter e outras não os produtos implantáveis. Para esse último cenário serão utilizados indicadores biológicos e químicos.

Foi preciso identificar e valorar, por meio de dois momentos, um observacional e outro descritivo, os itens e subitens de custo. Como itens de custo foram relacionadas as etapas do processamento das caixas de artroplastia de quadril e como subitens de custo o tempo destinado pelo profissional de enfermagem na execução de cada etapa do processamento, bem como os insumos materiais utilizados por etapa: luvas, detergente enzimático, integrador químico, entre outros, conforme listado no Quadro 9.

Quadro 9 – Apresentação de itens e subitens de custo (continua)

<b>Item de Custo: Etapa 1 – Recebimento de PPS</b>
<b>Subitem de Custo:</b>
Trabalho Enfermeiro (tempo ações desenvolvidas)
Luva de Procedimento
<b>Item de Custo: Etapa 2 – Limpeza de PPS</b>
<b>Subitem de Custo:</b>
Trabalho do Técnico em Enfermagem (tempo ações desenvolvidas)
Compressa Descartável
Trabalho do Técnico em Enfermagem (tempo ações desenvolvidas)
Detergente Enzimático
<b>Item de Custo: Etapa 3 – Preparo de PPS</b>

Quadro 9 – Apresentação de itens e subitens de custo (conclusão)

<b>Subitem de Custo:</b>
Trabalho de Técnico em Enfermagem (tempo ações desenvolvidas)
Luva de Procedimento
Sistema de Barreira Estéril denominada “gramatura para invólucro interno”
Sistema de Barreira Estéril denominada “gramatura para invólucro externo”
Integrador Químico Controle Interno de Pacotes Tipo 5
Fita Branca para fechamento de pacotes
Fita Controle de Exposição Tipo 1
Dispositivo Desafio de Processo com Integrador Químico
Dispositivo Desafio de Processo com Indicador Químico e Indicador Biológico
<b>Item de Custo: Etapa 4 - Descarga do esterilizador e leitura de indicadores</b>
<b>Subitem de Custo:</b>
Trabalho de Técnico em Enfermagem Descarga do Ciclo (tempo ações desenvolvidas)
Trabalho de Técnico em Enfermagem na leitura de IF e IQ (tempo ações desenvolvidas)

Fonte: A autora, 2018.

Com base no número de cirurgias de artroplastia de quadril realizadas no hospital, no período de março de 2016 a março de 2017 (157 cirurgias), foi estabelecida a observação do processamento das caixas cirúrgicas de 50 cirurgias para que a análise estatística pudesse ser feita de forma mais adequada. Para uma melhor compreensão, os dois momentos citados são detalhados a seguir:

#### **Momento observacional – descrevendo os itens de custo:**

O momento observacional compreendeu o acompanhamento e a coleta dos dados, durante o período de dezembro de 2016 a junho de 2017, relacionado ao tempo dispensado pelos profissionais para cada etapa do processamento de caixas cirúrgicas para atender às 50 cirurgias de artroplastia de quadril e as possíveis intercorrências. Foram observadas também

as empresas de materiais consignados durante a entrega e quantidade de caixas, além dos insumos utilizados em cada etapa do processamento.

Para isso, verificou-se os dias da semana em que estavam agendadas as cirurgias de artroplastia de quadril, denominadas no sistema da instituição como artroplastia de quadril (qualquer técnica). Esta verificação foi realizada junto à Enfermeira do CC durante as primeiras semanas de coleta e logo em seguida junto à Enfermeira e Técnicos de Enfermagem do CME, visto que este setor possui toda a visão do mapa cirúrgico em tempo real por meio do sistema informatizado da instituição.

A partir desta verificação foi possível saber o dia e o horário das cirurgias e as informações sobre a empresa que fazia a entrega do material. Esta última informação era para obter uma previsão do horário da chegada das caixas cirúrgicas, visto que algumas empresas tinham como característica a realização da entrega em determinado período do plantão. Dois formulários (APÊNDICES A e B) foram utilizados para a organização de todos os itens e subitens de custo envolvidos no processo, sendo o formulário 1 (Apêndice A) para o subitem denominado “trabalho do profissional de enfermagem (tempo das ações desenvolvidas)”, e o formulário 2 (Apêndice B) para os subitens denominados “insumos materiais”.

Para auxiliar na coleta de informações, o formulário 1 foi dividido em quatro etapas (itens de custo). A primeira etapa contemplou o recebimento dos PPS, sendo observado o tempo destinado a esse e a checagem dos dados do paciente e cirurgia. A segunda etapa denominada limpeza buscou observar e verificar em quanto tempo o profissional avaliava cada caixa recebida para passar pelo processo de limpeza, seja na termodesinfectora ou manualmente, no caso dos motores. A terceira etapa, denominada preparo, trouxe o olhar para o tempo na inspeção dos PPS e caixas, necessidade de secagem adicional e o preparo das caixas cirúrgicas até a organização dos *racks* do esterilizador e registro do ciclo. O sistema de descarga das caixas, registro e a leitura dos indicadores físicos, químicos e biológicos compuseram a quarta etapa.

Para todas as etapas foram utilizados dois cronômetros e caneta. Os cronômetros utilizados foram os do telefone celular, pois foi encontrado nesta estratégia um facilitador para que não houvesse a influência da presença da pesquisadora durante a observação do tempo. Com as redes sociais presentes no dia a dia da população, este recurso auxiliou no sentido da equipe da instituição de saúde não identificar se a pesquisadora estava cronometrando o tempo ou respondendo às mensagens em redes sociais, por isso, ficou claramente perceptível que as equipes ficavam à vontade durante o período da coleta de

dados. Outro aspecto de destaque foi o posicionamento da pesquisadora em um ponto determinado nas áreas do CME onde seria possível realizar uma observação discreta e direta das práticas desenvolvidas em cada etapa sem gerar influência.

Com relação ao tempo destinado pelo profissional, em cada etapa, foi considerado somente aquele utilizado para a execução da prática e não foram cronometrados os períodos de parada para atendimento da porta, do telefone ou conversa que não tivesse relação com a atividade desenvolvida, pois estas interferências não refletiriam o tempo real do processo. Este direcionamento foi devido às diversas variáveis que interferiram no processo, tais como parar para atender ao telefone do setor e para atender a campanha. Essas interferências foram percebidas, sobretudo nos horários de refeições, quando o profissional do preparo necessitava parar para atender a entrega de material às unidades ou ao CC ou atender às ligações, sobretudo deste setor, considerado o maior cliente do CME.

O procedimento operacional padrão (POP) da instituição foi seguido para manter ao máximo a uniformidade da coleta. Foi decidido agrupar as atividades desenvolvidas em cada etapa, conforme o Quadro 10, gerando um tempo total por etapa (item de custo).

Quadro 10 – Etapas do processamento de caixas cirúrgicas de artroplastia de quadril e suas respectivas atividades (continua)

<b>Etapa 1 - Recepção</b>	Recebimento
	Conferência
	Registro de entrada
<b>Etapa 2 - Limpeza</b>	Avaliação do PPS
	Separação das caixas
	Montagem do <i>rack</i> da termodesinfectora
	Seleção do ciclo da termodesinfectora
	Registro do ciclo
	Limpeza e secagem do motor

Quadro 10 – Etapas do processamento de caixas cirúrgicas de artroplastia de quadril e suas respectivas atividades (conclusão)

<b>Etapa 3 - Preparo</b>	Inspeção visual
	Avaliação de áreas de atrito nas caixas
	Montagem das caixas/contêineres/cestos/pacotes
	Colocação do integrador químico
	Colocação do SBE e fechamento com fitas
	Digitação, impressão e etiquetagem.
	Identificação de caixas/contêineres/cestos/pacotes
	Seleção e montagem das cargas
	Colocação do PCD
	Registro dos PPS na carga
	Colocação dos PPS na carga
	Seleção do ciclo
<b>Etapa 4 - Descarga do esterilizador e Leitura de indicadores</b>	Descarga no sistema
	Leitura de IF e Integrador Químico
	Leitura de IF, Integrador Químico e IB

Fonte: A autora.

### **Momento Descritivo – estimando os custos:**

O segundo momento, denominado descritivo, compreendeu a identificação e o levantamento dos preços dos insumos materiais (subitens de custo) utilizados em cada etapa do processamento das caixas de artroplastia de quadril e do piso salarial dos profissionais de Enfermagem. Esse levantamento permitiu gerar as informações necessárias para a atenção aos objetivos deste estudo, utilizando o formulário 2 (APÊNDICE B).

O custo dos insumos materiais utilizados por etapa do processamento foi verificado por meio de cotação de preços realizada por três distribuidores do estado do Rio de Janeiro que comercializam os produtos utilizados na instituição onde ocorreu a coleta de dados. Os produtos que não contemplaram somente a marca utilizada na instituição foram os Sistemas de Barreira Estéril (SBE) “gramatura para invólucro interno” 1,00 x 1,00 e “gramatura para invólucro externo” 1,00 x 1,00. Este fato ocorreu porque a venda deste produto é realizada pelo fabricante ao hospital, não havendo distribuidores da marca em nosso estado. Já para a

luva de procedimento e a compressa descartável utilizadas para a secagem dos PPS, foi realizada uma coleta de três preços apresentados na internet por distribuidores desses produtos.

Assim, uma coleta de três preços com distribuidores dos insumos ou pesquisa via internet foi realizada, tendo seu ano base 2017, e será apresentada em atenção aos objetivos. Considera-se neste estudo o salário do profissional Enfermeiro ou Técnico de Enfermagem de acordo com o piso salarial estabelecido pelo governo do estado do Rio de Janeiro. O salário final utilizado para o cálculo foi composto do piso salarial multiplicado por dois, pois para as empresas privadas os encargos salariais representam mais um salário do trabalhador regularizado. Verificou-se também na internet que o salário oferecido pelas empresas privadas não difere do piso salarial estabelecido. Para Sarti e Cyrillo (210, p. 321), os custos diretos são “custos dos recursos efetivamente utilizados nas intervenções e nos programas de saúde”. São divididos em custos diretos médicos, ou seja, aqueles relacionados às ações ou ao programa; e não médicos, aqueles relacionados à estrutura de apoio e operacionalização. Destaca-se que para os insumos e para o piso salarial não foram aplicadas taxas de correção dos custos para os valores presentes.

### **4.3 Etapas do processamento**

#### **Etapa 1 – Recebimento do PPS:**

A etapa de recebimento contemplou a checagem do material a ser recebido frente às informações fornecidas pelo mapa cirúrgico. O recebimento do PPS, de acordo com o procedimento da instituição, é realizado pela Enfermeira do CME. Porém, durante o período de coleta de dados, foi observado que, na ausência do Enfermeiro, o Técnico de Enfermagem também poderia realizar o recebimento. Os motivos foram quando a Enfermeira estava em horário de refeição, substituindo a Enfermeira do CC durante o horário do jantar ou auxiliando na resolução de problemas relacionados ao processamento de materiais junto a este setor.

As caixas eram entregues pela empresa de material consignado até às 22 horas (horário padronizado pela instituição) para atender ao mapa cirúrgico que teria início no dia

seguinte. Para as cirurgias de sábado, domingo e segunda-feira, as caixas eram entregues na sexta-feira. Muitas vezes são entregues por profissional encarregado pelo transporte de materiais à instituição de saúde, observando-se, assim, que nem sempre a informação técnica necessária poderia ser recebida, caso ocorresse alguma dúvida com relação aos PPS. Este é um ponto que dificultaria um recebimento seguro do ponto de vista da checagem de todos os itens presentes nas caixas. Se cada item fosse checado, um tempo muito maior seria identificado para esta etapa.

Os PPS, ao serem recebidos, eram verificados quanto a: nome do paciente, cirurgião, horário da cirurgia, autorização do uso do material. Todas essas informações estavam contidas no mapa cirúrgico, e caso alguma informação não estivesse presente ou em desacordo, o profissional que estivesse recebendo o material deveria verificar os dados para garantir a segurança do recebimento no que diz respeito às informações corretas para o endereçamento das caixas ao paciente correto.

Uma ficha com as informações sobre o material recebido era preenchida, informando o nome do cirurgião, nome do paciente, data e hora da cirurgia, empresa, quantas caixas foram recebidas e se alguma destas possuía implantáveis e motor. Essa ficha acompanhava todas as caixas juntamente com a relação dos itens que foram entregues pela empresa de materiais consignados durante todas as etapas do processamento. As próteses e outros materiais que são esterilizados em indústria eram entregues em setor específico e não ao CME.

Para atendimento a esta etapa, o único produto utilizado pelos Técnicos de Enfermagem foi a luva de procedimento descartável, que tem sua apresentação em unidade por caixa e o preço médio foi a média obtida pela pesquisa da coleta de preços comentada durante a etapa descritiva. A base de cálculo para chegar ao preço do par de luvas foi o preço médio obtido dividido por 50.

## **Etapa 2 – Limpeza dos PPS:**

Esta etapa contemplou a limpeza do PPS e para tal procedimento foi realizada previamente a separação das caixas por altura ou por método de limpeza a ser aplicado, a montagem do *rack*, a seleção e o registro do ciclo do equipamento de termodesinfecção, a limpeza do motor. Após o recebimento das caixas, a etapa 1 era finalizada e o Técnico de

Enfermagem iniciava a etapa 2. É possível que esta ação não seja imediatamente após o recebimento, pois dependerá do fluxo de PPS a serem limpos e da data e horário da cirurgia.

A organização das caixas no *rack* compreende um olhar criterioso do profissional, não somente para a altura das caixas de maneira que estas não impeçam a ação das hastes do equipamento destinadas a jogar água sobre os PPS, mas também pelo desenho das mesmas no sentido de permitir o alcance dos jatos de água e detergente em todas as partes. Devido a este olhar criterioso, em algumas cirurgias foram recebidas na etapa 1 determinado número de caixas e quando da etapa 2, Limpeza, essas caixas foram desmembradas, gerando um número maior.

A necessidade de desmembrar as caixas ocorre pela ergonomia, pois geralmente as caixas são muito pesadas, pela altura das caixas e para que os jatos de água possam atingir a todos os pontos dessas caixas. Por isso que, durante o cálculo do tempo de trabalho, foi considerado o número de caixas que ocuparam o equipamento de termodesinfecção. Dos 50 processamentos para as 50 cirurgias observadas, em 11 cirurgias o número de caixas que foram limpas foi maior que o número de caixas que foram recebidas. Isso porque, com a avaliação acima descrita, houve a necessidade de desmembrar a caixa.

Outro aspecto relacionado à limpeza é a avaliação do desenho do PPS, o qual pode direcionar o produto para uma limpeza manual seguida de uma limpeza em lavadora ultrassônica. Como exemplo destacam-se os produtos com lúmen inferior a cinco milímetros, os quais devem ter sua limpeza realizada neste tipo de equipamento.

O tempo nesta etapa foi cronometrado levando-se em consideração o início desta avaliação e montagem do *rack*, a introdução do *rack* na termodesinfectora, a escolha e o registro do ciclo. Para a limpeza do motor, o tempo contemplou desde o início da limpeza até o término da secagem deste PPS. O ciclo denominado P07 – e por P07 entende-se a nomenclatura dada pelo fabricante do equipamento ao ciclo qualificado para atender as caixas cirúrgicas consignadas do hospital – é utilizado como padrão para a limpeza e termodesinfecção de todas as caixas, exceto o motor. Este era o ciclo qualificado e padrão da instituição com duração de 50 minutos. Durante este tempo de 50 minutos, o material passa por um banho inicial com água fria seguido de outro banho com solução enzimática. A água nesta etapa deve estar na temperatura padrão recomendada pelo fabricante do detergente enzimático utilizado na instituição, ou seja, entre 40°C e 50°C. O próprio equipamento ficava programado para puxar a quantidade necessária de detergente, de acordo com as instruções de uso do fabricante. Após esse banho, se inicia uma etapa de enxágue, sendo seguida pela

termodesinfecção, que utiliza água aquecida na temperatura de 93°C. Finalizadas as etapas que envolvem a ação da água, inicia-se a secagem dos PPS e, ao final do ciclo, a porta do equipamento abre automaticamente do lado correspondente à área de preparo do CME.

A limpeza do motor é realizada pelo método manual, visto que este PPS não pode ser submerso em água ou soluções. O motor é um elemento utilizado nas cirurgias de artroplastia, pois serve para serrar a cabeça do fêmur, permitindo a substituição por uma prótese. Durante a etapa de Limpeza, denominada Etapa 2, foi verificado o uso dos seguintes insumos materiais que serão apresentados com seus respectivos cálculos.

O preço do par de luvas de procedimento foi o preço médio obtido dividido por 50. O detergente enzimático apresenta-se em frasco com 5 litros (lts) e, de acordo com a instrução de uso do fabricante, a diluição será de dois ml/ litro. Para esse cálculo foi realizado contato com a representante dos equipamentos da marca Gettinge<sup>R</sup> para obter a informação de quantos litros de água eram consumidos na fase de limpeza do equipamento de termodesinfecção durante o ciclo denominado pela instituição de P07. A informação obtida foi que são consumidos 40 litros de água durante a fase de utilização do detergente enzimático.

Com este consumo são dispensados 80 mililitros (ml) de detergente enzimático, ou seja, dois mililitros por litro. Para cada ciclo de termodesinfecção, o *rack* comportou 12 caixas e, desta forma, o cálculo final foi referente ao preço médio dividido por 5.000 ml vezes 80 ml e dividido por 12. Um terceiro insumo foi a compressa descartável, sendo utilizadas geralmente duas unidades de um pacote contendo 100 folhas, com cálculo realizado pelo preço médio dividido por 100 vezes dois.

### **Etapa 3 – Preparo:**

Nesta etapa foram contempladas as seguintes práticas: inspeção visual do PPS; avaliação de áreas de atrito nas caixas; montagem de caixas/*containers*/cestos/pacotes; a colocação do integrador químico; a colocação do SBE; fechamento das caixas, cestos e/ou pacotes com fitas; digitação, impressão de etiquetas e identificação das caixas/*containers*/cestos/pacotes com as etiquetas impressas; seleção e montagem das cargas; colocação do Dispositivo Desafio de Processo (PCD); registro dos PPS da carga e seleção do ciclo.

Após finalizado o ciclo de termodesinfecção, o equipamento abre a porta automaticamente, permitindo acesso à retirada do *rack* do seu interior. Neste momento

iniciava a cronometragem do período da etapa 3 – Preparo. O *rack* do equipamento de termodesinfecção era posicionado próximo ao Técnico de Enfermagem, que fazia o preparo das caixas e, em alguns casos, dois profissionais assumiam a atividade para gerar agilidade ao processo. Nestes momentos, dois cronômetros foram utilizados gerando o tempo total do procedimento.

Foi observada uma maior variação da sequência das técnicas na etapa de preparo, mas ressalta-se que essas variações não criam quaisquer impactos na segurança do processo. Alguns exemplos de variações foram imprimir as etiquetas para identificação das caixas antes, durante ou após iniciar o preparo, abertura de sistema de barreira estéril para todas as caixas ou para uma caixa de cada vez.

Esta etapa contou com uma maior quantidade de insumos materiais que a primeira. A luva de procedimento teve o mesmo cálculo para obtenção do preço final que o utilizado nas etapas de Recebimento e Limpeza. Para os SBE, tanto o denominado por “gramatura para invólucro interno” e por “gramatura para invólucro externo” 1,00 x 1,00 metro, foram utilizados os preços unitários informados pelos três fabricantes ou distribuidores que comercializam o produto, sendo que a média dos preços gerou o preço final.

Para o fechamento das caixas, identificou-se que cada uma recebeu um pedaço de aproximadamente 292 centímetros (cm) de fita branca, sendo o custo final obtido a partir do seguinte cálculo: preço médio da fita dividido por 5.000 (a fita possui 50 metros e para o cálculo necessitava ser convertida para centímetro) multiplicado por 292. Um cálculo semelhante também foi utilizado para encontrar o custo final da fita controle de exposição Tipo 1 com comprimento de 30 metros, ou seja, o custo final foi obtido a partir do cálculo do preço médio da fita dividido por 3.000 (a fita possui 30 metros e necessitava, para o cálculo, ser convertida para centímetro) e depois multiplicado por 10 (quantidade utilizada por caixa). O monitoramento das caixas foi realizado com uma unidade do integrador químico Tipo 5. Ressalta-se, neste caso, que os distribuidores informaram o preço unitário e não o preço do pacote com determinado número de integradores, sendo a média da triplicata de preços a base do cálculo.

Cada carga que continha produto implantável recebeu um PCD com um indicador biológico e um integrador químico. Em cada carga foi possível colocar até seis (06) caixas cirúrgicas para artroplastia de quadril, desta forma, o cálculo do preço final foi o preço médio dividido por 06. Para as cargas que não continham produto implantável, o cálculo também foi

realizado por caixa, dividindo-se o preço médio do PCD com integrador químico pelo número de 06 caixas para artroplastia de quadril.

#### **Etapa 4 – Descarga do esterilizador no sistema e leitura de indicadores:**

Nesta etapa foi considerada a descarga das caixas no sistema informatizado da instituição, a leitura de indicadores físicos, a abertura do PCD e a leitura de indicadores químicos e biológicos. Não foi considerada a desmontagem do *rack* e guarda ou organização dos *kits* cirúrgicos visto que, de acordo com o dia e hora da cirurgia, as caixas poderiam ser armazenadas em mesas após a leitura óptica e organizadas por *kits* ou colocadas sobre uma mesa sem leitura óptica e não organizadas por *kits*. Tais diferenças poderiam impactar em divergências de resultados para esta etapa, sendo o POP seguido e representado por meio do fluxograma a seguir.

Gráfico 2 – Fluxograma do processamento de PPS – Procedimento Operacional Padrão (POP) (continua)

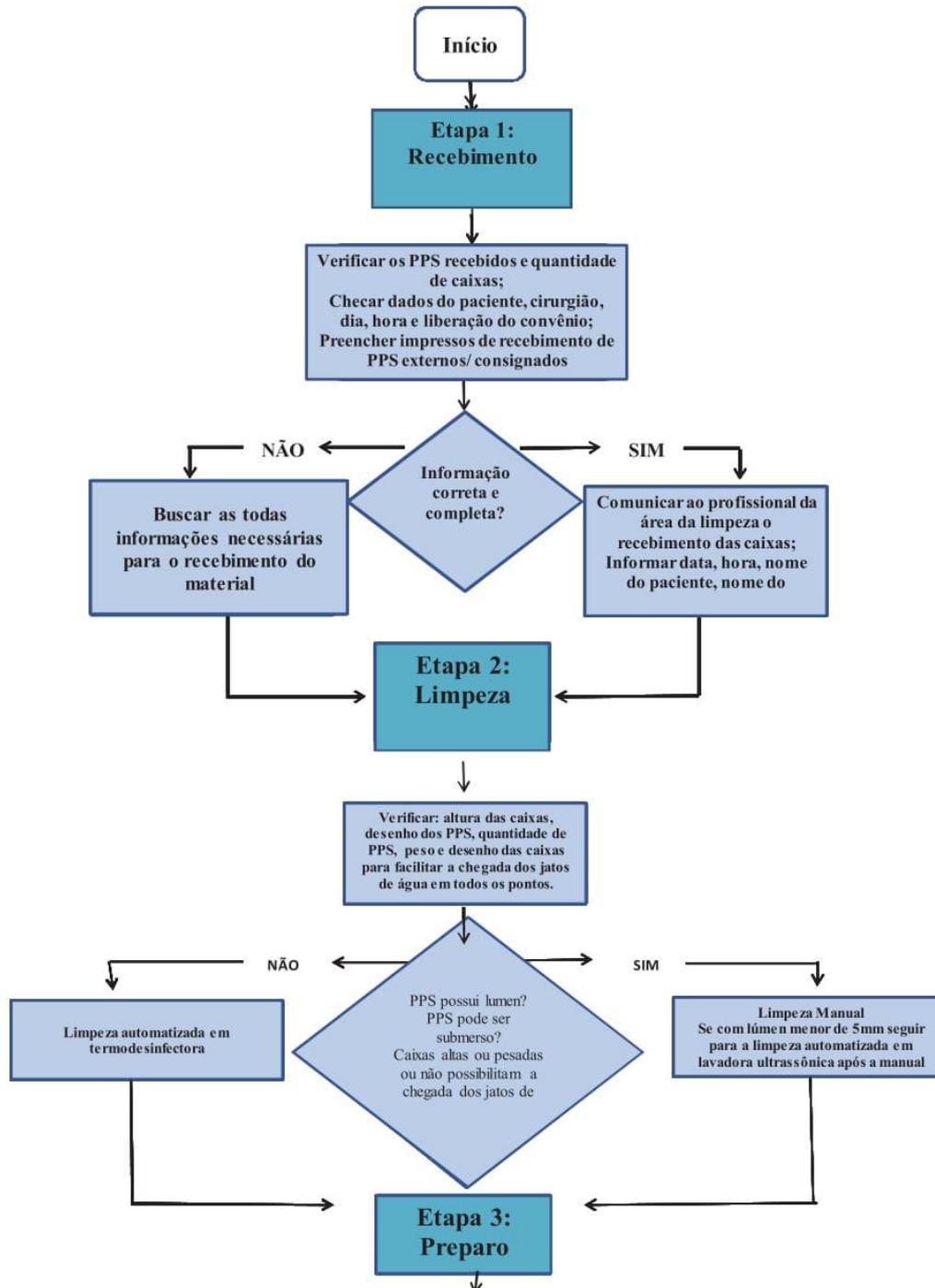


Gráfico 2 – Fluxograma do processamento de PPS – Procedimento Operacional Padrão (POP) (continuação)

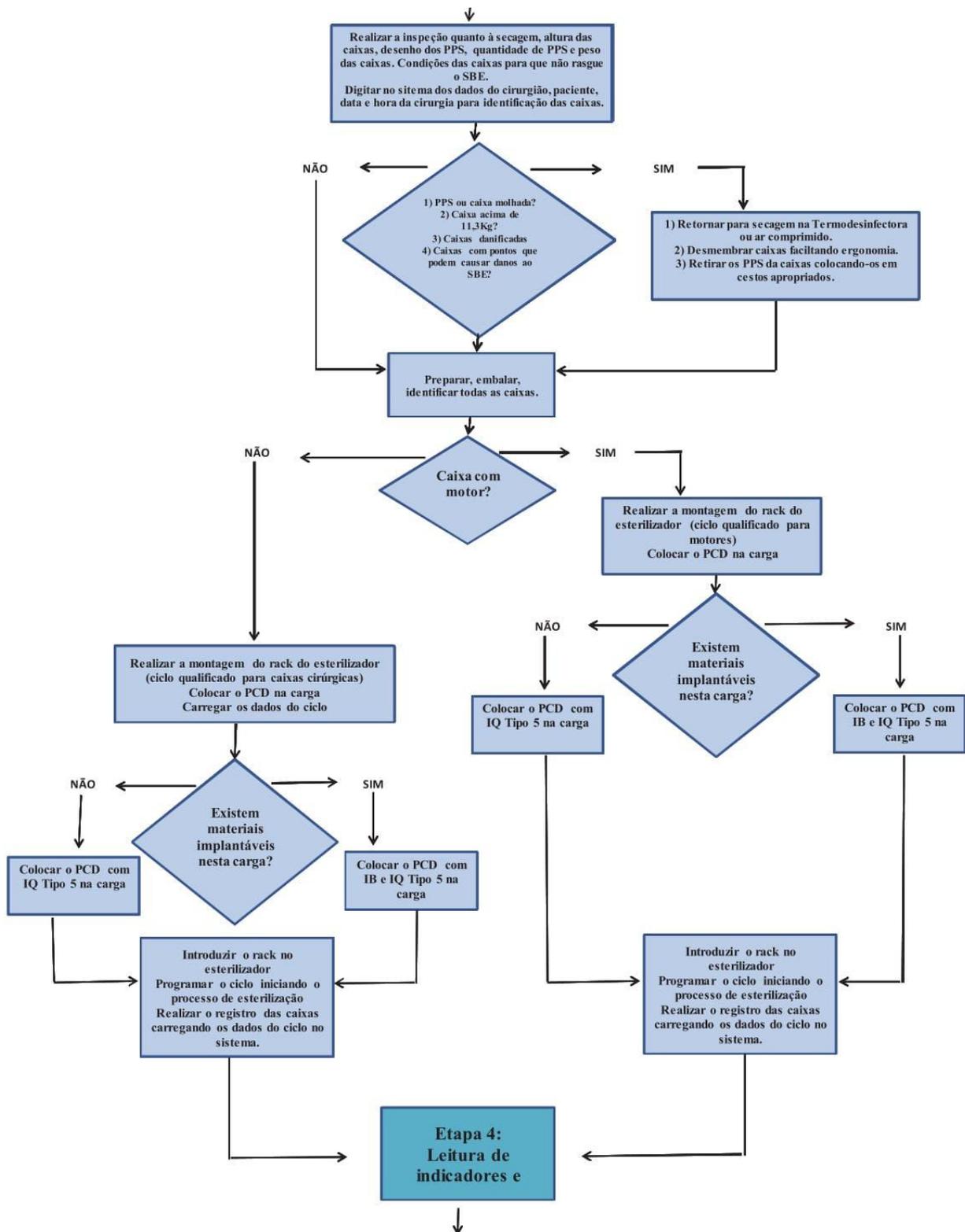


Gráfico 2 – Fluxograma do processamento de PPS – Procedimento Operacional Padrão (POP) (conclusão)



Fonte: A autora, 2018.

Após todo o exposto, espera-se fornecer dados que apresentem a realidade dos custos que envolvam o processamento de caixas cirúrgicas de artroplastia de quadril, auxiliando as instituições de saúde a conhecerem o custo do processamento e contribuindo para negociações mais favoráveis. O tratamento e análise dos dados, assim como os resultados e a discussão, serão apresentados logo a seguir.

#### 4.4 Tratamento e análise dos dados

Os dados coletados foram digitados e organizados em bancos de dados eletrônicos, planilhas do aplicativo Microsoft Excel 2010, sendo a partir destes exportados e apresentados. As planilhas foram agrupadas em formato de figuras com tabelas e quadros, de acordo com os dados coletados. Procurou-se, assim, identificar e valorar os subitens de custo utilizados em cada uma das quatro etapas (itens de custo) aqui descritas para o processamento das caixas cirúrgicas de artroplastia de quadril. Para chegar ao custo do tempo do profissional, ao desenvolver cada etapa, foi considerada a média do tempo utilizado pelos profissionais observados vezes o custo em segundos do trabalho do profissional.

Finalmente, os Quadros 11, 12 e 13 representam as contabilizações da união dos custos dos subitens agrupados por etapa e por quantidade de caixas a partir de cálculos de projeção, possibilitando a discussão e o conhecimento sobre o quanto custa o processamento das caixas cirúrgicas de artroplastia de quadril.

#### 4.5 Procedimentos éticos

A escolha dos participantes do estudo ocorreu de acordo com os aspectos descritos abaixo.

Em atenção à Resolução 466, do Conselho Nacional de Saúde (CNS) (CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE. 2013), que considera, entre outros aspectos relevantes, “que todo o processo e seu avanço devem, sempre, respeitar a dignidade, a liberdade e a autonomia do ser humano” e que “os documentos constituem os pilares do reconhecimento e da afirmação da dignidade, da liberdade e da autonomia do ser humano, como o Código de Nuremberg, de 1947, a Declaração Universal dos Direitos Humanos, de 1948”.

Além desta resolução, ressaltam-se as disposições da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, bem como de legislações correlatas. Desta forma, a Resolução 466/12 do CNS:

incorpora, sob a ótica do indivíduo e das coletividades, referenciais da bioética, tais como autonomia, não maleficência, beneficência, justiça e equidade, dentre outros, e visa a assegurar os direitos e deveres que dizem respeito aos participantes da pesquisa, à comunidade científica e ao Estado (CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE, 2013, art. I).

A presente pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO) através do número 59423916.0.0000.5285 e aprovada. Reforça-se que a escolha dos sujeitos desta pesquisa foi somente realizada após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (ANEXO) para a observação do tempo destinado a cada etapa do processamento. Foram estabelecidos no TCLE os riscos, os benefícios e a confidencialidade, permitindo, assim, a atenção aos princípios da não maleficência, da beneficência, da justiça e da equidade, bem como a preservação do direito à autonomia quando da opção para participar ou não do estudo.

A partir das próximas seções serão apresentados e discutidos os resultados nos três diferentes cenários estudados (cargas com PPS sem implantáveis, cargas com PPS com implantáveis, e cargas mistas com PPS com e sem implantáveis), e sua a projeção anual de custo.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados aqui apresentados estão relacionados a cada etapa do processamento, buscando atender aos objetivos propostos de identificar e valorar os itens e subitens de custo a fim de compor o racional para a discussão dos resultados. Entende-se que, quando se identifica ou se determina o custo de cada procedimento ou serviço prestado ao cliente, torna-se possível a garantia de preços mais justos e mais competitivos para a instituição (FRANCISCO; CASTILHO, 2002).

### 5.1 Número de caixas recebidas por etapa do processamento

Tabela 2 – Número de caixas por etapa do processamento – Etapa 1 – Recebimento de PPS

<b>Número de caixas Etapa 1 Recebimento (instrumental e motor)/cirurgia</b>	<b>Frequência</b>	<b>%</b>	<b>Total de caixas recebidas</b>
4 caixas	1	2	4
5 caixas	12	24	60
6 caixas	10	20	60
7 caixas	3	6	21
8 caixas	8	16	64
9 caixas	3	6	27
10 caixas	5	10	50
11 caixas	1	2	11
12 caixas	3	6	36
13 caixas	1	2	13
14 caixas	2	4	28
20 caixas	1	2	20
<b>Total processamentos observados/ cirurgia</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>	<b>394</b>

Fonte: A autora, 2018.

Foi observado que houve o recebimento de 394 caixas cirúrgicas, incluindo a caixa com o motor, para atender às 50 cirurgias, sendo que para três cirurgias não houve o recebimento da caixa com o motor. Verificou-se uma variação no número de caixas de

instrumental entregues por cirurgia (entre 04 e 20 caixas), porém com uma representatividade maior para o número de cinco caixas (24%) e seis caixas (20%) por cirurgia.

Tabela 3 – Número de caixas por etapa do processamento – Etapa 2 – Limpeza de PPS

<b>Número de caixas Etapa 2 Limpeza (instrumental)/cirurgia</b>	<b>Frequência</b>	<b>%</b>	<b>Total de caixas limpeza automatizada</b>
4 caixas	7	14	28
5 caixas	12	24	60
6 caixas	3	6	18
7 caixas	3	6	21
8 caixas	4	8	32
9 caixas	6	12	54
10 caixas	1	2	10
11 caixas	8	16	88
12 caixas	3	6	36
13 caixas	2	4	26
19 caixas	1	2	19
<b>Total processamentos observados/ cirurgia</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>	<b>392</b>

Fonte: A autora, 2018.

Em razão da necessidade de desmembrar as caixas após a análise criteriosa do profissional, com relação, por exemplo, ao tamanho das caixas e ao alcance dos jatos de água, as 394 caixas (instrumental e motor) recebidas na etapa 1 passam a representar um número de 392 caixas cirúrgicas. Nesta etapa, obrigatoriamente, a caixa com o motor era retirada, pois o método de eleição para este Produto para Saúde (PPS) foi a limpeza manual. Ao todo foram recebidas 47 caixas com o motor, e se adicionarmos essa quantidade ao número de caixas cirúrgicas que passaram por limpeza automatizada (392), pode-se considerar que esta etapa contou com 439 caixas para atender às 50 cirurgias.

Desse total de 392 caixas cirúrgicas, o número de cinco caixas utilizadas por cirurgia representou 24% e 11 caixas 16%. Em três cirurgias não houve entrega de motor pela empresa de consignados e nenhuma justificativa foi realizada, ficando disponível o da instituição de saúde. O motor é composto pela serra e por uma ou duas mangueiras revestidas de material siliconado.

Tabela 4 – Número de caixas por etapa do processamento – Etapa 3 – Preparo de PPS

<b>Número de caixas Etapa 3 Preparo (instrumental e motor)/cirurgia</b>	<b>Frequência</b>	<b>%</b>	<b>Total</b>
5 caixas	10	20	50
6 caixas	10	20	60
7 caixas	2	4	14
8 caixas	4	8	32
9 caixas	4	8	36
10 caixas	5	10	50
11 caixas	1	2	11
12 caixas	7	14	84
13 caixas	4	8	52
14 caixas	2	4	28
20 caixas	1	2	20
<b>Total processamentos observados/ cirurgia</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>	<b>437</b>

Fonte: A autora, 2018.

Observou-se que o preparo contemplou 437 caixas cirúrgicas, incluindo o motor, sendo que os números de cinco e seis caixas utilizadas por cirurgia representaram 20% cada. O Dispositivo Desafio de Processo (PCD) com indicador biológico e integrador químico foi usado em 13 processos. O pacote com indicador biológico e integrador químico só era utilizado se houvesse alguma caixa com material implantável que, de acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA):

implantes ortopédicos compreendem todos os produtos médicos implantáveis com finalidade ortopédica, e são utilizados diretamente para substituição articular, síntese óssea, ligamentoplastia e manutenção funcional da coluna vertebral de seres humanos. Estão inseridos dentro da categoria de produtos médicos, outrora denominados de correlatos, em conjunto com os demais materiais de uso em saúde, equipamentos médicos e os produtos de diagnóstico de uso *in vitro* (AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL, 2010).

Devido à necessidade de um olhar criterioso da equipe durante o recebimento, limpeza e preparo, o número total das caixas que foram recebidas não se manteve constante durante todas as etapas do processamento. Reforça-se que o Protocolo Operacional Padrão (POP) da unidade foi seguido com a intenção de, conforme já citado anteriormente, manter a uniformidade.

## 5.2 Custo dos itens e subitens do processamento por etapa

As Tabelas 5 e 6 apresentarão de forma objetiva os preços mínimo, máximo e médio dos insumos, o desvio padrão, assim como o coeficiente de variação. Para melhor visualização dos valores e para a verificação do comportamento desses em relação à média, foi utilizado o desvio padrão. Este tem a função de indicar o quanto um conjunto de elementos pode variar, servindo para representar se os números que originaram a média, neste caso, os preços, são próximos ou distantes desta (INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA, 2006).

Tabela 5 – Custo dos subitens por etapa do processamento (continua)

<b>Etapa 1 Recebimento de PPS</b>						
<b>Produto</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Preço mínimo</b>	<b>Preço máximo</b>	<b>Preço médio</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Coef. Var.</b>
Luva de Procedimento Tamanho M	Caixa com 100 unidades	R\$ 17,80	R\$ 29,99	R\$ 23,90	R\$ 6,09	25,48%
<b>Etapa 2 Limpeza de PPS</b>						
<b>Produto</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Preço mínimo</b>	<b>Preço máximo</b>	<b>Preço médio</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Coef. Var.</b>
Luva de Procedimento Tamanho M	Caixa com 100 unidades	R\$ 17,80	R\$ 29,99	R\$ 23,90	R\$ 6,09	25,48%
Detergente Enzimático	Frasco com 5 litros	R\$ 370,00	R\$ 481,31	R\$ 424,99	R\$ 55,66	13,10%
Compressa Descartável	Pacote com 100 folhas	R\$ 15,17	R\$ 37,13	R\$ 29,48	R\$ 12,40	42,06%

Tabela 5 – Custo dos subitens por etapa do processamento (conclusão)

<b>Etapa 3 Preparo de PPS</b>							
<b>Produto</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Preço mínimo</b>	<b>Preço máximo</b>	<b>Preço médio</b>	<b>Desv. Pad.</b>	<b>Coef. Var.</b>	
Luva de Procedimento Tamanho M	Caixa com 100 unidades	R\$ 17,80	R\$ 29,99	R\$ 23,90	R\$ 6,09	25,48%	
SBE denominado “gramatura para invólucro interno” 1,00 x 1,00 - Folha	01 folha	R\$ 1,97	R\$ 2,80	R\$ 2,42	R\$ 0,42	17,35%	
SBE denominado “gramatura para invólucro externo” 1,00 x 1,00 - Folha	01 folha	R\$ 2,67	R\$ 3,70	R\$ 3,09	R\$ 0,54	17,47%	
Fita Branca para fechamento de pacotes	Rolo com 50 metros	R\$ 4,95	R\$ 10,17	R\$ 7,39	2,62	35,45%	
Fita Controle de Exposição Tipo 1 Rolo com 30 mts	Rolo com 30 metros	R\$ 9,00	R\$ 11,99	R\$ 10,56	1,49	14,10%	
IQ Controle Interno de Pacotes Tipo 5 - Unidade	01 unidade	R\$ 1,27	R\$ 1,71	R\$ 1,48	0,22	14,86%	
PCD com IB e IQ - Unidade	01 unidade	R\$ 114,00	R\$ 123,73	R\$ 117,93	5,12	4,34%	
PCD com IQ - Unidade	01 unidade	R\$ 25,22	R\$ 35,19	R\$ 29,77	5,04	16,92%	

Fonte: A autora, 2018.

Assim, a Tabela 5 indica que a luva de procedimento (tamanho M) possui preços que variam de R\$ 17,00 até R\$ 29,99. Já o detergente enzimático tem sua variação de preço entre R\$ 370,00 até R\$ 480,00. A compressa descartável foi o produto que apresentou o maior percentual de preço (35,97%) nesta etapa, seguida do detergente enzimático (34,76%). Sabendo-se que o coeficiente de variação (CV) é utilizado em estatística para comparar a variação de um conjunto de dados que podem ser diferentes da média, pode-se dizer que o CV é o desvio padrão apresentado em formato percentual médio. Desta forma, identifica-se, a partir deste cálculo e com relação à média dos preços apresentados na Tabela 5, que a

compressa descartável apresenta o maior CV dos produtos utilizados na etapa de limpeza (42,06%); e o detergente enzimático, o menor, com 13,10%.

Para os produtos relativos ao controle interno dos pacotes e controle das cargas, identifica-se o preço médio do integrador em R\$ 1,48 e as variações para o PCD com integrador químico e biológico entre R\$ 114,00 e R\$ 123,00. Para o PCD contendo somente o integrador químico, o preço médio foi de quase R\$ 30,00 reais, tendo como valor máximo R\$ 35,19. O Sistema de Barreira Estéril (SBE) utilizado para invólucro interno teve seu preço máximo em R\$ 2,80, com preço médio de R\$ 2,42. O SBE utilizado como invólucro externo teve variação entre R\$ 2,67 e R\$ 3,70, com desvio padrão de R\$ 0,54. A fita branca e a fita de exposição tiveram seus desvios padrão em R\$ 2,62 e R\$ 1,49, respectivamente. Nesta etapa, o coeficiente de variação apresentou a luva de procedimento com 25,48% e a fita branca para fechamento dos pacotes com 35,45%, sendo os CV mais elevados desta etapa.

Tabela 6 – Custo por etapa do processamento das caixas

<b>Etapa 2 Limpeza de PPS</b>			
<b>Produto</b>	<b>Quantidade utilizada/caixa</b>	<b>Preço</b>	<b>%</b>
Luva de Procedimento Tamanho M	01 par	R\$ 0,48	29,27%
Detergente Enzimático	80 ml	R\$ 0,57	34,76%
Compressa Descartável	2	R\$ 0,59	35,97%
Total da Etapa 2 Limpeza de PPS		R\$ 1,64	100%
<b>Etapa 3 Preparo de PPS</b>			
<b>Produto</b>	<b>Quantidade utilizada/caixa</b>	<b>Preço</b>	<b>%</b>
Luva de Procedimento Tamanho M	01 par	R\$ 0,48	1,49%
SBE denominado “gramatura para invólucro interno” 1,00 x 1,00	01 folha	R\$ 2,42	7,50%
SBE denominado “gramatura para invólucro externo” 1,00 x 1,00	01 folha	R\$ 3,09	9,58%
Fita Branca para fechamento de pacotes	292 cm	R\$ 0,15	0,46%
Fita Controle de Exposição Tipo 1	10 cm	R\$ 0,04	0,12%
IQ Controle Interno de Pacotes Tipo 5	01 unidade	R\$ 1,48	4,59%
PCD com IB e IQ	01 unidade	R\$ 19,65	60,89%
PCD com IQ	01 unidade	R\$ 4,96	15,37%
Total da Etapa 3 Preparo de PPS		R\$ 32,27	100%

Fonte: A autora, 2018.

A Tabela 6 apresenta a quantidade de insumos utilizada por etapa, o preço e o percentual de representatividade deste custo em cada etapa. Nesta não foi considerada a etapa 1, pois um produto apenas foi identificado nesta etapa. Para a etapa 2, a compressa descartável teve maior representatividade (35,97%), mas destaca-se o detergente enzimático com 34,76%. Esta figura mostra que o PCD com indicador biológico e integrador químico representou o maior percentual (60,89%) na etapa 3 denominada Preparo. Como este pacote não foi utilizado em todas as cirurgias, destaca-se também o PCD com integrador químico,

que representou um percentual de 15,37%. Ressalta-se que o preço indicado é o preço unitário/par do produto ou a quantidade em mililitros ou centímetros utilizados.

De acordo com o estudo realizado por Jericó e Castilho (2010), a etapa de preparo trouxe o maior consumo de recursos, representando o maior percentual em comparação à limpeza.

#### 5.2.1 Custo do profissional por etapa do processamento

A Tabela 7 apresenta o custo do trabalho do Enfermeiro (etapa 1) e do Técnico de Enfermagem (etapas 2, 3 e 4) em cada etapa do processamento de uma caixa de artroplastia de quadril. O cálculo foi estabelecido por caixa, visto que não existiu uma uniformidade da quantidade fornecida pela empresa de material consignado, podendo variar de acordo com a empresa fornecedora, tipo do implante e técnica a ser utilizada pelo cirurgião.

Tabela 7 – Tempo e custo do profissional por etapa do processamento

Etapa	Tempo mín./ cx. em seg.	Tempo máx./ cx. em seg.	Tempo médio em seg.	Salário	Salário + encargos (Custo)	CH Mensal seg.	Custo Enf./Cx.	%
1 - Recebimento de PPS	7	178	55	R\$ 2.899,79	R\$ 5.799,58	576.000	R\$ 0,55	7,91
2- Limpeza (Caixas)	14	131	51	R\$ 1.529,26	R\$ 3.058,52	576.000	R\$ 0,27	3,88
2- Limpeza (Motor)	180	184	273	R\$ 1.529,26	R\$ 3.058,52	576.000	R\$ 1,45	20,86
3- Preparo	129	638	338	R\$ 1.529,26	R\$ 3.058,52	576.000	R\$ 1,79	25,76
4- Descarga no Sistema	9	109	49	R\$ 1.529,26	R\$ 3.058,52	576.000	R\$ 0,26	3,74
4- Leitura e Avaliação de IF, IB e IQ	53	100	272	R\$ 1.529,26	R\$ 3.058,52	576.000	R\$ 1,44	20,72
4- Leitura e Avaliação de IF e IQ	123	325	225	R\$ 1.529,26	R\$ 3.058,52	576.000	R\$ 1,19	17,12
<b>Total</b>	<b>386</b>	<b>1665</b>	<b>1263</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>R\$ 6,95</b>	<b>100%</b>

Fonte: A autora, 2018.

O maior custo encontrado, conforme apresenta a Tabela 7, foi na etapa 3, denominada Preparo (R\$ 1,79 por caixa), que representa 25,76% do tempo do processamento para uma caixa, seguido da etapa 2, quando da realização da limpeza do motor (R\$ 1,45 por caixa), representando 20,86%. Destacam-se as leituras de indicadores com 20,72% – Indicador Físico (IF), Indicador Químico (IQ) e Indicador e Indicador Biológico (IB) – e 17,12% (IF e IQ).

Observa-se que na etapa de preparo existe um maior número de atividades que são atribuídas ao profissional que está escalado nesta área. As atividades são de inspeção visual, avaliação de áreas de atrito nas caixas, montagem das caixas/contêineres/cestos ou pacotes,

colocação do integrador químico nas caixas, colocação do SBE e fechamento com fitas, digitação, impressão e etiquetagem, identificação de caixas/contêineres/cestos/pacotes, seleção e montagem das cargas, colocação do PCD, registro e colocação dos PPS na carga e seleção do ciclo. Souza et al. (2015) também identificaram que as etapas de montagem e rotulagem e da secagem desses produtos representaram o maior percentual de custos.

Destaca-se o olhar atento dos profissionais quanto à inspeção e avaliação dos PPS (ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF MEDICAL INSTRUMENTATION, 2013; ASSOCIATION OF PERIOPERATIVE REGISTERED NURSES, 2015; SOCIEDADE BRASILEIRA DE ENFERMEIROS DE CENTRO CIRÚRGICO, RECUPERAÇÃO ANESTÉSICA E CENTRO DE MATERIAL E ESTERILIZAÇÃO, 2017) que, em alguns processos, necessitou de um tempo maior de preparo devido à secagem manual utilizando o ar comprimido. Outro fato eram as caixas entregues pelas empresas de materiais consignados que possuíam áreas que poderiam rasgar o SBE. Outra observação realizada foram caixas (duas unidades) que retornaram para novo preparo, pois saíram molhadas após o processo de esterilização. Ressalta-se que esta é uma característica da instituição na qual foi observado o tempo de execução das atividades, podendo variar em outras instituições.

Na etapa de limpeza do motor, o trabalho é integralmente manual, demandando um maior tempo para a atividade e tal observação corrobora os dados aqui apresentados. Para as etapas realizadas manualmente, o risco de erro humano se faz presente, além do risco de não se obter uma uniformidade dos processos. Duarte et al. (2015) referem que as falhas na defesa, como no Modelo do Queijo Suíço, podem acontecer por duas razões, ou sejam, as falhas ativas e as condições latentes. As falhas ativas representam atos inseguros cometidos por profissionais que estão em contato direto com o sistema e podem ser cometidos por esquecimento, erros ou violações.

Destacam-se, sobretudo, as etapas de preparo e a de limpeza do motor, as quais foram as de maior custo com relação ao trabalho do profissional de enfermagem. Desta forma, os dados até aqui apresentados deram base para compor as informações que serão compartilhadas a seguir. Busca-se, então, atender ao terceiro objetivo deste estudo, o que permitirá responder à pergunta realizada: Qual o custo do processamento de caixas cirúrgicas de artroplastia de quadril, considerando três diferentes cenários (cargas sem implantes, com implantes e mistas)?

Desta forma, algumas informações que já foram aqui apresentadas serão relembradas:

- a) a Tabela 6, anteriormente apresentada na página 82, se refere ao preço unitário, ml ou cm utilizado por caixa em cada etapa;
- b) a Tabela 7, também já apresentada na página 84 se refere ao custo do tempo do Enfermeiro e do Técnico de Enfermagem para a execução das atividades por etapa;
- c) cada ciclo de limpeza automatizada em termodesinfectora comporta até 12 caixas;
- d) cada ciclo de esterilização por calor úmido comporta até seis caixas;
- e) o número de caixas recebidas para atender às cirurgias variou de 04 até 20 caixas;
- f) cargas a serem esterilizadas e que contenham PPS implantáveis deverão ser monitoradas com um PCD com indicador biológico;
- g) cargas a serem esterilizadas e que não contenham PPS implantáveis poderão ser monitoradas com um PCD com integrador ou emulador químico;
- h) uma planilha Excel foi gerada para estabelecer o cálculo total composto pelos itens e subitens acima mencionados. Esta planilha gerou as projeções realizadas para os três cenários a serem estudados (cargas sem implantes, cargas com implantes e cargas mistas);
- i) Assim, uma projeção, levando-se em consideração o processamento de uma, quatro até 20 caixas será apresentada nas três Quadros 11, 12 e 13. Estas projeções trarão uma análise para os três cenários que poderão ocorrer no CME e que fazem parte do objetivo deste estudo.

## 6. ANÁLISE DOS CUSTOS ESTIMADOS POR CENÁRIO

### 6.1 Primeiro cenário estudado: cargas sem PPS implantáveis

No primeiro cenário foram consideradas tanto as caixas de instrumental como a caixa com o motor em uma realidade na qual não há itens implantáveis a serem esterilizados. Para esta realidade, será utilizado o Dispositivo Desafio de Processo (PCD) com integrador químico, sendo descritas as quantidades de caixas de instrumental e a caixa com o motor.

Quadro 11 – Projeção de custos para o processamento de caixas que não contenham PPS implantáveis (continua)

Número de caixas processadas / paciente	Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 4	Custo Total processamento /nº de caixas
20 caixas (19 caixas instrumental + 01 motor)	R\$ 11,48	R\$ 18,13	R\$ 314,08	R\$ 4,00	R\$ 347,69
19 caixas (18 caixas instrumental + 01 motor)	R\$ 10,93	R\$ 17,28	R\$ 298,40	R\$ 3,98	R\$ 330,41
18 caixas (17 caixas instrumental + 01 motor)	R\$ 10,38	R\$ 16,43	R\$ 282,72	R\$ 3,60	R\$ 313,13
17 caixas (16 caixas instrumental + 01 motor)	R\$ 9,83	R\$ 15,59	R\$ 267,04	R\$ 3,40	R\$ 295,86
16 caixas (15 caixas instrumental + 01 motor)	R\$ 9,28	R\$ 14,74	R\$ 251,36	R\$ 3,20	R\$ 278,58
15 caixas (14 caixas instrumental + 01 motor)	R\$ 8,73	R\$ 13,89	R\$ 235,68	R\$ 3,00	R\$ 261,30
14 caixas (13 caixas instrumental + 01 motor)	R\$ 8,18	R\$ 13,05	R\$ 220,00	R\$ 2,80	R\$ 244,03
13 caixas (12 caixas instrumental + 01 motor)	R\$ 7,63	R\$ 12,20	R\$ 204,32	R\$ 2,60	R\$ 226,75

Quadro 11 – Projeção de custos para o processamento de caixas que não contenham PPS implantáveis (conclusão)

12 caixas (11 caixas instrumental + 01 motor)	R\$ 7,08	R\$ 11,35	R\$ 188,64	R\$ 2,36	R\$ 209,47
11 caixas (10 caixas instrumental + 01 motor)	R\$ 6,53	R\$ 10,51	R\$ 172,96	R\$ 2,20	R\$ 192,20
10 caixas (09 caixas instrumental + 01 motor)	R\$ 5,98	R\$ 9,66	R\$ 157,28	R\$ 2,00	R\$ 174,92
09 caixas (08 caixas instrumental + 01 motor)	R\$ 5,43	R\$ 8,81	R\$ 141,60	R\$ 1,80	R\$ 157,64
08 caixas (07 caixas instrumental + 01 motor)	R\$ 4,88	R\$ 7,97	R\$ 125,92	R\$ 1,60	R\$ 140,37
07 caixas (06 caixas instrumental + 01 motor)	R\$ 4,33	R\$ 7,12	R\$ 110,24	R\$ 1,40	R\$ 123,09
06 caixas (05 caixas instrumental + 01 motor)	R\$ 3,78	R\$ 6,27	R\$ 94,56	R\$ 1,20	R\$ 105,81
05 caixas (04 caixas instrumental + 01 motor)	R\$ 3,23	R\$ 5,43	R\$ 78,88	R\$ 1,00	R\$ 88,54
04 caixas (03 caixas instrumental + 01 motor)	R\$ 2,68	R\$ 4,58	R\$ 63,20	R\$ 0,80	R\$ 71,26
01 caixa + 01 motor	R\$ 1,58	R\$ 2,89	R\$ 30,05	R\$ 0,36	R\$ 34,88
01 caixa	R\$ 1,03	R\$ 0,85	R\$ 16,16	R\$ 0,20	R\$ 18,24
01 caixa motor	R\$ 1,03	R\$ 2,04	R\$ 16,16	R\$ 0,20	R\$ 19,43

Fonte: A autora, 2018.

Reforça-se que, por ciclo, seis caixas com instrumental cirúrgico foram esterilizadas, pois esta quantidade foi padronizada pela instituição do estudo, após a qualificação anual do equipamento. O cálculo de todos os subitens de custo utilizados em cada etapa gerou o custo final informado. Percebe-se que, na análise por etapa (item de custo), o processamento para

20 caixas cirúrgicas para atender a uma cirurgia de artroplastia de quadril teve o custo total de R\$ 11,48 (Etapa 1), de R\$ 18,13 (Etapa 2), R\$ 314,08 (Etapa 3) e de R\$ 4,00 (Etapa 4).

A etapa 3, Preparo, possui um custo maior quando comparado às outras etapas, tanto no que se refere aos insumos (R\$ 32,27) como ao tempo do profissional (R\$ 1,79), por apresentar um maior número de insumos e atividades de enfermagem. Estudos envolvendo o processamento de produtos para saúde (PPS) trazem dados de que a etapa de preparo também representou o maior percentual em custo (JERICÓ; CASTILHO, 2010; SOUZA et al., 2015).

A análise realizada por quantidade de caixas processadas por paciente revela que o preço total do processo, incluindo todas as etapas, para um mínimo de quatro caixas (três caixas de instrumental e uma caixa com motor) é de R\$ 71,26. Considerando 20 caixas para atender a uma cirurgia (19 de instrumental e uma de motor), o custo é de R\$ 347,69. Ressalta-se que o custo do processamento de uma caixa de instrumental foi de R\$ 18,24 e a de motor de R\$ 19,43. Esta diferença de R\$ 1,19 pode ser justificada pelo tempo dedicado pelo profissional de enfermagem a esta prática, que representou o segundo maior custo em tempo do profissional dedicado a uma atividade.

A escolha da limpeza manual para o motor ocorre porque este produto não pode ser submerso e por isso a indicação por este tipo de limpeza (RUTALA; WEBER, 2008; SOCIEDADE BRASILEIRA DE ENFERMEIROS DE CENTRO CIRÚRGICO, RECUPERAÇÃO ANESTÉSICA E CENTRO DE MATERIAL E ESTERILIZAÇÃO, 2017). O motor possui, além da área denominada peça de mão, a qual é blindada e que acopla a lâmina de serra, o cabo revestido de material siliconado. O cabo necessita de uma avaliação criteriosa da limpeza, pois geralmente são de cor preta, exigindo uma avaliação visual mais assertiva da presença ou não da matéria orgânica.

## **6.2 Segundo cenário estudado: cargas com PPS implantáveis**

Neste cenário foram consideradas somente as caixas de instrumental, sendo projetada a existência de produtos implantáveis em todas as cargas. Considerou-se também a caixa com o motor visto que, mesmo não sendo um produto implantável, algumas instituições de saúde podem padronizar o uso do PCD com indicador biológico e integrador químico para o

monitoramento. Desta forma, em todas as cargas foi utilizado o PCD com indicador biológico e integrador químico.

Quadro 12 – Projeção de custos para o processamento das caixas que contenham PPS implantáveis (continua)

<b>Número de caixas processadas / paciente</b>	<b>Etapa 1</b>	<b>Etapa 2</b>	<b>Etapa 3</b>	<b>Etapa 4</b>	<b>Custo Total processamento / n° de caixas</b>
20 caixas (19 caixas instrumental + 01 motor)	R\$ 11,48	R\$ 18,13	R\$ 578,48	R\$ 4,60	R\$ 612,69
19 caixas (18 caixas instrumental + 01 motor)	R\$ 10,93	R\$ 17,28	R\$ 549,58	R\$ 4,37	R\$ 582,16
18 caixas (17 caixas instrumental + 01 motor)	R\$ 10,38	R\$ 16,43	R\$ 520,68	R\$ 4,14	R\$ 551,63
17 caixas (16 caixas instrumental + 01 motor)	R\$ 9,83	R\$ 15,59	R\$ 491,78	R\$ 3,91	R\$ 521,11
16 caixas (15 caixas instrumental + 01 motor)	R\$ 9,28	R\$ 14,74	R\$ 462,88	R\$ 3,68	R\$ 490,58
15 caixas (14 caixas instrumental + 01 motor)	R\$ 8,73	R\$ 13,89	R\$ 433,98	R\$ 3,45	R\$ 460,05
14 caixas (13 caixas instrumental + 01 motor)	R\$ 8,18	R\$ 13,05	R\$ 405,08	R\$ 3,22	R\$ 429,53
13 caixas (12 caixas instrumental + 01 motor)	R\$ 7,63	R\$ 12,20	R\$ 376,18	R\$ 2,99	R\$ 399,00
12 caixas (11 caixas instrumental + 01 motor)	R\$ 7,08	R\$ 11,35	R\$ 347,28	R\$ 2,72	R\$ 368,43
11 caixas (10 caixas instrumental + 01 motor)	R\$ 6,53	R\$ 10,51	R\$ 318,38	R\$ 2,53	R\$ 337,95
10 caixas (09 caixas instrumental + 01 motor)	R\$ 5,98	R\$ 9,96	R\$ 289,48	R\$ 2,30	R\$ 307,42
09 caixas (08 caixas instrumental + 01 motor)	R\$ 5,43	R\$ 8,81	R\$ 260,58	R\$ 2,07	R\$ 276,89

Quadro 12 – Projeção de custos para o processamento das caixas que contenham PPS implantáveis (conclusão)

08 caixas (07 caixas instrumental +01 motor)	R\$ 4,88	R\$ 7,97	R\$ 231,68	R\$ 1,84	R\$ 246,37
07 caixas (06 caixas instrumental +01 motor)	R\$ 4,33	R\$ 7,12	R\$ 202,78	R\$ 1,61	R\$ 215,84
06 caixas (05 caixas instrumental +01 motor)	R\$ 3,78	R\$ 6,27	R\$ 173,88	R\$ 1,38	R\$ 185,31
05 caixas (04 caixas instrumental +01 motor)	R\$ 3,23	R\$ 5,43	R\$ 144,98	R\$ 1,15	R\$ 154,79
04 caixas (03 caixas instrumental +01 motor)	R\$ 2,68	R\$ 4,58	R\$ 116,08	R\$ 0,92	R\$ 124,26
01 caixa de instrumental	R\$ 1,03	R\$ 0,85	R\$ 29,38	R\$ 0,23	R\$ 31,49
01 caixa motor	R\$ 1,03	R\$ 2,04	R\$ 29,38	R\$ 0,23	R\$ 32,68

Fonte: A autora, 2018.

Observa-se que a etapa 1 do segundo cenário mantém o mesmo custo (R\$ 11,48) apresentado no primeiro cenário e isso se explica por que durante esta etapa (Recebimento de PPS) não houve diferença entre as ações realizadas nos dois primeiros cenários apresentados. Para a etapa 2, o custo encontrado para 20 caixas foi de R\$ 18,13 e as etapas 03 e 04 apresentaram, respectivamente, um custo total de R\$ 578,48 e R\$ 4,60. Estes custos representaram uma diferença de R\$ 264,40 e R\$ 0,60, respectivamente, com relação ao cenário anterior de cargas sem implantes. Este maior custo é devido ao uso do PCD com indicador biológico e integrador químico, o qual foi o subitem de custo com maior preço (R\$ 19,65) por caixa.

Decidiu-se aplicar as projeções de custo a este cenário, ou seja, onde todos os produtos são considerados implantáveis visto que algumas instituições de saúde adotam em sua rotina a utilização deste PCD em todas as cargas contendo não somente produtos implantáveis, mas também para o instrumental de colocação do implante. Ressalta-se que implante ortopédico, como já conceituado anteriormente de acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), compreende:

todos os produtos médicos implantáveis com finalidade ortopédica, e são utilizados diretamente para substituição articular, síntese óssea, ligamentoplastia e manutenção funcional da coluna vertebral de seres humanos. Estão inseridos dentro da categoria de produtos médicos, outrora denominados de correlatos, em conjunto com os demais materiais de uso em saúde, equipamentos médicos e os produtos de diagnóstico de uso in vitro (AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL, 2010).

Buscando a *Food and Drug Administration* (FDA), verifica-se que um implante é um dispositivo posicionado cirúrgica ou naturalmente em uma cavidade do corpo e que permanece por um período de 30 dias ou mais (ST79: 2010/A4: 2013). Reforça-se que cargas com PPS implantáveis devem ser monitoradas com indicadores biológicos e estes devem estar em um desafio apropriado (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2012a; ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF MEDICAL INSTRUMENTATION, 2013; ASSOCIATION OF PERIOPERATIVE REGISTERED NURSES, 2015).

O custo do processamento de uma caixa de instrumental representou um total de R\$ 31,49 e para a caixa com o motor de R\$ 32,68. Reforça-se a limpeza manual do motor como ponto principal da diferença de R\$ 1,19, sendo que esta também foi encontrada no primeiro cenário (cargas sem PPS implantáveis).

### **6.3 Terceiro cenário estudado: cargas mistas com e sem PPS implantáveis**

Projetou-se um terceiro cenário, denominado misto, no qual foram consideradas as caixas de instrumental cirúrgico e a caixa com o motor, sendo o PCD com indicador biológico e integrador químico o dispositivo para monitoramento das cargas com implantes e o PCD com integrador químico para as cargas sem implantes e com o motor. Reforça-se que este é o cenário encontrado na instituição do estudo.

Quadro 13 – Projeção de custos do processamento de caixas considerando cargas mistas  
(com e sem PPS implantáveis) (continua)

<b>Número de caixas / paciente</b>	<b>Etapa 1</b>	<b>Etapa 2</b>	<b>Etapa 3</b>	<b>Etapa 4</b>	<b>Custo Total processamento /nº de caixas</b>
20 caixas (19 caixas instrumental + 01 motor)	R\$ 11,48	R\$ 18,13	R\$ 402,22	R\$ 4,18	R\$ 436,26
19 caixas (18 caixas instrumental + 01 motor)	R\$ 10,93	R\$ 17,28	R\$ 386,54	R\$ 3,98	R\$ 418,98
18 caixas (17 caixas instrumental + 01 motor)	R\$ 10,38	R\$ 16,43	R\$ 370,86	R\$ 3,78	R\$ 401,70
17 caixas (16 caixas instrumental + 01 motor)	R\$ 9,83	R\$ 15,59	R\$ 355,18	R\$ 3,58	R\$ 384,43
16 caixas (15 caixas instrumental + 01 motor)	R\$ 9,28	R\$ 14,74	R\$ 339,50	R\$ 3,38	R\$ 367,15
15 caixas (14 caixas instrumental + 01 motor)	R\$ 8,73	R\$ 13,89	R\$ 323,82	R\$ 3,18	R\$ 349,87
14 caixas (13 caixas instrumental + 01 motor)	R\$ 8,18	R\$ 13,05	R\$ 308,14	R\$ 2,98	R\$ 332,60
13 caixas (12 caixas instrumental + 01 motor)	R\$ 7,63	R\$ 12,20	R\$ 292,46	R\$ 2,78	R\$ 315,32
12 caixas (11 caixas instrumental + 01 motor)	R\$ 7,08	R\$ 11,35	R\$ 276,78	R\$ 2,54	R\$ 298,00
11 caixas (10 caixas instrumental + 01 motor)	R\$ 6,53	R\$ 10,51	R\$ 261,10	R\$ 2,38	R\$ 280,77
10 caixas (09 caixas instrumental + 01 motor)	R\$ 5,98	R\$ 9,66	R\$ 245,42	R\$ 2,18	R\$ 263,49
09 caixas (08 caixas instrumental + 01 motor)	R\$ 5,43	R\$ 8,81	R\$ 229,74	R\$ 1,98	R\$ 246,21
08 caixas (07 caixas instrumental + 01 motor)	R\$ 4,88	R\$ 7,97	R\$ 214,06	R\$ 1,78	R\$ 228,94
07 caixas (06 caixas instrumental + 01 motor)	R\$ 4,33	R\$ 7,12	R\$ 198,38	R\$ 1,58	R\$ 211,60

Quadro 13 – Projeção de custos do processamento de caixas considerando cargas mistas (com e sem PPS implantáveis) (conclusão)

06 caixas (05 caixas instrumental + 01 motor)	R\$ 3,78	R\$ 6,27	R\$ 168,01	R\$ 1,35	R\$ 179,60
05 caixas (04 caixas instrumental + 01 motor)	R\$ 3,23	R\$ 5,43	R\$ 137,64	R\$ 1,12	R\$ 147,61
04 caixas (03 caixas instrumental + 01 motor)	R\$ 2,68	R\$ 4,58	R\$ 107,27	R\$ 0,89	R\$ 115,61
01 caixa + 01 motor	R\$ 1,03	R\$ 2,89	R\$ 46,53	R\$ 0,58	R\$ 51,03
01 caixa	R\$ 1,03	R\$ 0,85	R\$30,85	R\$ 0,23	R\$ 32,96

Fonte: A autora, 2018.

Para o cálculo, foi considerada pelo menos uma carga com implante, como, por exemplo: quando da esterilização de 12 caixas de instrumental mais uma caixa com o motor, a projeção contempla uma carga com PCD com indicador biológico e integrador químico (instrumental com implante) e mais duas cargas com PCD com integrador químico (instrumental sem implante e caixa com o motor). O custo de uma caixa de instrumental foi de R\$ 32,96, quatro caixas (três de instrumental e uma de motor) de R\$ 115,61 e 20 caixas (19 caixas de instrumental e uma de motor) de R\$ 436,26.

Vale ressaltar mais uma vez que tanto nos Quadros 11 e 12 como no Quadro 13 a quantidade das caixas organizadas no *rack* do esterilizador por ciclo de esterilização foi respeitada, tomando-se como base o número de seis caixas. Este detalhamento visa a embasar o cálculo e, sobretudo por que neste terceiro cenário (cargas mistas) houve a necessidade de uso de dois PCD diferentes no processo de esterilização.

Identifica-se que quando da existência de implantes em todas as cargas (cenário dois – cargas com PPS implantáveis), comparado ao custo do cenário onde não há implantes a serem esterilizados (cenário um), pode-se encontrar uma diferença entre o custo do processamento de no mínimo de R\$ 51,00 para quatro caixas (quantidade mínima de caixas que foram entregues ao hospital para uma cirurgia observada durante a coleta de dados) e de R\$ 265,00, quando forem processadas 20 caixas. Para o cenário três das cargas mistas, comparado

também ao cenário sem implantes (cenário um), as projeções mostram uma diferença mínima de R\$ 44,35 para quatro caixas e R\$ 176,43 para 20 caixas.

Um comparativo entre os três cenários, a partir de uma análise mais ampliada e com base na informação de 157 cirurgias de artroplastia de quadril realizadas no período de um ano na instituição hospitalar estudada, é apresentado a seguir nas Tabelas 8, 9 e 10.

Tabela 8 – Primeiro cenário – projeção do custo anual por número de caixas

Número de Caixas processadas/ cirurgia	Custo do Primeiro Cenário Carga sem PPS implantáveis (PCD IQ)
4	R\$ 11.187,82
5	R\$ 13.900,78
6	R\$ 16.612,17
7	R\$ 19.325,13
8	R\$ 22.038,09
9	R\$ 24.749,48
10	R\$ 27.462,44
11	R\$ 30.175,40
12	R\$ 32.880,79
13	R\$ 35.599,75
14	R\$ 38.312,71
15	R\$ 41.024,10
16	R\$ 43.737,06
17	R\$ 46.450,02
18	R\$ 49.161,41
19	R\$ 51.874,37
20	R\$ 54.587,33
Média	R\$ 32.887,34
Desvio Padrão	R\$ 13.697,15

Fonte: A autora, 2018.

Tabela 9 – Tabela segundo cenário – projeção do custo anual por número de caixas

<b>Número de Caixas processadas/ cirurgia</b>	<b>Custo do Segundo Cenário Carga com PPS implantáveis (PCD IB)</b>
4	R\$ 19.508,82
5	R\$ 24.302,03
6	R\$ 29.093,67
7	R\$ 33.886,88
8	R\$ 38.680,09
9	R\$ 43.471,73
10	R\$ 48.264,94
11	R\$ 53.058,15
12	R\$ 57.843,51
13	R\$ 62.643,00
14	R\$ 67.436,21
15	R\$ 72.227,85
16	R\$ 77.021,06
17	R\$ 81.814,27
18	R\$ 86.605,91
19	R\$ 91.399,12
20	R\$ 96.192,33
Média	R\$ 57.849,97
Desvio Padrão	R\$ 24.201,90

Fonte: A autora, 2018.

Tabela 10 – Terceiro cenário – projeção do custo anual por número de caixas

<b>Número de Caixas processadas/ cirurgia</b>	<b>Custo do Terceiro Cenário Carga mista (PCD IB e IQ)</b>
4	R\$ 18.150,77
5	R\$ 23.174,77
6	R\$ 28.197,20
7	R\$ 33.221,20
8	R\$ 35.943,58
9	R\$ 38.654,97
10	R\$ 41.367,93
11	R\$ 44.080,89
12	R\$ 46.786,00
13	R\$ 49.505,24
14	R\$ 52.218,20
15	R\$ 54.929,59
16	R\$ 57.642,55
17	R\$ 60.355,51
18	R\$ 63.066,90
19	R\$ 65.779,86
20	R\$ 68.492,82
Média	R\$ 45.974,59
Desvio Padrão	R\$ 15.038,29

Fonte: A autora, 2018.

Identifica-se que o custo total do processamento das caixas cirúrgicas de artroplastia de quadril poderá ser no mínimo de R\$ 19.508,82 quando do processamento de quatro caixas (três de instrumental cirúrgico e uma caixa com o motor) e de R\$ 96.192,33 para 20 caixas (19 de instrumental cirúrgico e uma com o motor), quando do uso de PCD com IB (cenário dois). Para cargas mistas (com parte dos PPS implantáveis), os custos ficaram entre R\$ 18.150,77 para quatro caixas (três caixas e uma caixa com motor) e R\$ 68.492,82 para 20 caixas (19 caixas e uma caixa com motor). No cenário onde não há PPS implantáveis, no qual se utiliza o PCD com integrador químico, os custos foram de R\$ 11.187,82 e R\$ 54.587,33, respectivamente, para quatro caixas (três caixas e uma caixa com motor) e 20 caixas (19 caixas e uma caixa com motor).

A média dos custos por quantidade de caixas foi de R\$ 32.887,34, R\$ 57.849,97 e R\$ 45.974,59, equivalendo a um total aproximado de 12 caixas por paciente. Assim, a partir de 13 caixas por paciente, o custo para o processamento fica maior que a média encontrada em

cada um dos três cenários apresentados. O cenário dois, ou com cargas com itens implantáveis, apresenta o maior desvio padrão (R\$ 24.201,90), sinalizando o quanto os custos extraídos estão distantes em relação à média. Considerando-se essa informação, percebe-se que o uso do PCD com indicador biológico, insumo que representa o maior custo, justifica essa diferença entre os cenários.

Comparando os cenários dois (com implantes) e três (misto), verifica-se uma diferença mínima R\$ 1.358,05 e máxima de R\$ 27.699,51, as quais se tornam maiores quando da comparação do cenário dois (com implantes) com o cenário um (sem implantes), ou seja, entre R\$ 8.321,00 e R\$ 41.605,00. Estes dados revelam a necessidade de processos bem estruturados seguindo as evidências de literatura, com uma avaliação dos componentes de cada caixa cirúrgica (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2012a; ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF MEDICAL INSTRUMENTATION, 2013).

Uma economia mínima anual de R\$ 1.358,05 a R\$ 41.605,00 pode ser obtida se processos bem ajustados forem planejados, possibilitando outros investimentos no Centro de Material e Esterilização (CME). Um maior orçamento anual pode ser direcionado com vistas à obtenção e incorporação de novos equipamentos à rotina, adequações de processos de trabalho ou atividades que permitam a atualização do conhecimento e de habilidades nas diversas ações do setor por meio de proposta educacional, teórica e prática. Ressalta-se também que práticas sustentáveis, como, por exemplo, a reciclagem do papel cartão componente do PCD, quando inseridas no CME, geram uma redução no descarte de resíduos e incrementam o orçamento anual com a venda deste material. Esta prática pode contribuir para melhoria da relação entre os meios ambiente social e econômico, com este último atuando como facilitador para um desenvolvimento sustentável (CONNOR; O'DONOGHUE, 2012; KHAYATZADEH-MAHANI et al., 2017).

Desta forma, este é um setor no qual os avanços tecnológicos estão presentes, bem como as demandas com a assistência podem sofrer alterações em dias da semana ou meses do ano. Estratégias que possibilitam uma melhor análise dos custos auxiliam não somente na tomada de decisão como na reformulação de estratégias (AGÊNCIA NACIONAL DE SAÚDE, 2017), permitindo que a saúde financeira da instituição possa ser mantida ou equilibrada.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Centro de Material e Esterilização (CME) assume papel fundamental no cuidar a todos os pacientes de uma instituição hospitalar. Para tanto, as instituições de saúde necessitam revisitar o seu processo, e entender o quanto ele custa. Atualmente, percebe-se que poucos são os estudos voltados para a análise de custos no ambiente de CME e, em muitos casos, os custos com o processamento dos produtos para a saúde são cobrados ao convênio ou ao paciente por meio da taxa de sala. Esta realidade pode não representar os custos reais com o processo, sendo parte deles absorvidos pela própria instituição de saúde.

O presente estudo buscou reunir dados referentes à identificação de itens e subitens de custo por etapa do processamento das caixas cirúrgicas de artroplastia de quadril, assim como valorar cada um desses itens e, ao final, discutir acerca desses custos. Assume-se como pressuposto não considerar a variabilidade do tempo do profissional de enfermagem no processamento das caixas, visto a utilização do tempo médio informado na Tabela 7. Considera-se como uma das limitações a não aplicação de taxa de correção dos preços.

Assim, uma avaliação das etapas do processamento de caixas cirúrgicas de artroplastia de quadril apresenta dados de que a etapa 3, denominada Preparo, representou o maior custo no processamento em qualquer um dos três cenários estudados. Destaca-se que a etapa três do preparo de 20 caixas cirúrgicas representou 90,4% para as cargas sem implantáveis (cenário um), 94,5% para as cargas com implantáveis (cenário dois), e 92% para as cargas mistas (cenário três, com e sem PPS implantáveis). Observa-se que o cenário 2, carga com implantes, possui a maior representatividade, com 94,5%, devido à utilização do Dispositivo Desafio de Processo (PCD) com indicador biológico e integrador químico.

Considerando-se o número de cirurgias anuais realizadas pela instituição do estudo, as projeções anuais também foram apresentadas, sendo que o cenário 2, denominado cargas com implantes, manteve-se com o maior custo. Com relação ao número de caixas, verificou-se que, a partir da utilização de 13 caixas para a realização de um procedimento de artroplastia de quadril, a média obtida em seus custos ultrapassou em cada um dos três cenários.

Reforça-se o estabelecimento de protocolos que visem à análise de cada caixa com uma avaliação da utilização ou não de um PCD contendo indicador biológico e químico. A tomada de decisão para a utilização deste dispositivo deve ser direcionada pela presença ou não de uma carga com item implantável.

A economia mínima anual pode ser R\$ 1.358,05, quando do processamento de quatro caixas para uma cirurgia, até R\$ 41.604,97, quando do processamento de 20 caixas para uma cirurgia, possibilitando aumentar o orçamento anual e direcionar esta economia para outros investimentos na unidade. Um aspecto que pode incrementar o orçamento anual do CME são práticas que possibilitem que a economia em saúde possa ser um facilitador para o desenvolvimento sustentável.

Ressalta-se também que chama à atenção a conservação precária das caixas contendo instrumental ou motores fornecidos por algumas empresas para atender a estas cirurgias. Foram evidenciadas caixas quebradas, amassadas e com partes que poderiam danificar o sistema de barreira estéril (SBE), sendo necessária uma avaliação atenta, criteriosa do profissional de enfermagem e com maior demanda de tempo para a etapa 3. Verifica-se, assim, uma necessidade urgente por parte das empresas que trabalham com a consignação de instrumental cirúrgico para cirurgias de artroplastias de quadril na adequação das caixas que comportam o instrumental cirúrgico.

Destaca-se também a necessidade de um profissional da empresa de produtos consignados que conheça os componentes da caixa, permitindo uma conferência precisa de todos os itens. Reforça-se que esta prática poderá aumentar os custos da etapa 1, visto que o tempo para o recebimento será maior. Espera-se, assim, contribuir com o conhecimento dos custos, auxiliar as instituições de saúde com as cobranças mais assertivas, na reavaliação de suas taxas de cobranças e nas negociações com os convênios de saúde. Acredita-se que o profissional de enfermagem é agente de mudança e pode contribuir cada vez mais com a inserção da contabilidade de custos no ambiente de CME.

Vale salientar que o estudo foi pontual, realizado em uma instituição privada de saúde, e que outras instituições podem ter cenários diferentes, sejam estas privadas ou públicas. A análise a partir da observação de uma determinada instituição pode abrir novos olhares e estímulo a estudos futuros em outros cenários de estudo ou sobre outros tipos de procedimentos em um CME.

Desta forma, fortalece-se a necessidade do olhar para o conhecimento dos custos, trazendo à tona a importância do trabalho do CME, refletindo o quanto este custa para as instituições de saúde. Conhecer o quanto custa o processamento dos produtos para saúde (PPS) e, em particular, neste estudo, o processamento de caixas cirúrgicas para artroplastia de quadril, não só auxilia na identificação e ajuste de processos como agrega qualidade e equilibra os custos da unidade, podendo gerar aumento do orçamento. Todo esse cenário traz

na ponta um objetivo maior, o qual todos os processos e todas as iniciativas realizadas pelos profissionais da instituição hospitalar buscam: a segurança dos pacientes.

## 8. REFERÊNCIAS

AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL.

**Manual para regularização de implantes ortopédicos na Anvisa.** Brasília, DF: Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial, 2010.

AGÊNCIA NACIONAL DE SAÚDE (Brasil). **Tabela Valor SUS para Procedimentos.**

Disponível em: <[www.ans.gov.br/images/stories/Legislacao/rn/anexo\\_rn131.pdf](http://www.ans.gov.br/images/stories/Legislacao/rn/anexo_rn131.pdf)>. Acesso em: 20 jun. 2017.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (Brasil). **Classificação de**

**implantes.** Brasília, DF, [200–]. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/registros-e-autorizacoes/produtos-para-a-saude/implantes-ortopedicos/classificacao>>. Acesso em: 02 set. 2017.

\_\_\_\_\_. Resolução da Diretoria Colegiada, RDC n° 15, de 15 de março de 2012. Dispõe sobre requisitos de boas práticas para o processamento de produtos para saúde e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 19 de março de 2012a. Seção 1, pag. 43–46. Disponível em:

<[http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2012/rdc0015\\_15\\_03\\_2012.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2012/rdc0015_15_03_2012.html)>. Acesso em: 03 set. 2017.

\_\_\_\_\_. Resolução da Diretoria Colegiada, RDC n° 55, de 14 de novembro de 2012. Dispõe sobre os detergentes enzimáticos de uso restrito em estabelecimentos de assistência à saúde com indicação para limpeza de dispositivos médicos e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, n. 224, de 21 de novembro de 2012b. Disponível em:

<[http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/3153268/RDC\\_55\\_2012.pdf/719da261-765e-4d51-a7c2-62c69262c9b1?version=1.0](http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/3153268/RDC_55_2012.pdf/719da261-765e-4d51-a7c2-62c69262c9b1?version=1.0)>. Acesso em: 05 set. 2017.

AGUIAR, B. G.; SOARES, E.; SILVA, A. A. Evolução das Centrais de Material e Esterilização: história, atualidades e perspectivas para a enfermagem. **Rev. Eletrônica Cuatrimestral Enfermería**, Múrcia, Espanha, n. 15, feb. 2009. Disponível em:

<[scielo.isciii.es/pdf/eg/n15/pt\\_reflexion2.pdf](http://scielo.isciii.es/pdf/eg/n15/pt_reflexion2.pdf)>. Acesso em: 26 mar. 2016.

ALFA, M. J. et al. Evaluation of rapid readout biological indicators for 132 degrees C gravity and 132 degrees C vacuum-assisted steam sterilization cycles using a new automated fluorescent reader. **Infect. Control Hosp. Epidemiol.**, [s. l.], v. 23, n. 7, p. 388–92, 2002.

ARNDT, A. B. M.; TELLES, J. L.; KOWALSKI, S. C. O custo direto da fratura de fêmur por quedas em pessoas idosas: análise no setor privado de saúde na cidade de Brasília, 2009. **Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 2, p. 221–231, 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ISO 11138-1:1994**: esterilização de produtos para saúde: indicadores biológicos. Rio de Janeiro, 2016.

\_\_\_\_\_. **ISO 15883-1.5.3.1**: Lavadoras desinfetadoras - Parte 1: Requisitos gerais, termos, definições e ensaios: Rio de Janeiro, 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 17665-1:2013**: esterilização de produtos para saúde: vapor. Parte 2: Rio de Janeiro, 2013.

ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF MEDICAL INSTRUMENTATION. **AAMI TIR 34**: water for reprocessing of medical devices, 2007.

\_\_\_\_\_. American National Standart Institute. International Organization for Standartization. **ANSI/ AAMI/ ISO 11140 - 1:2014**. Sterilization of health care products: chemical indicators: Part 1: general requirements, 2014.

\_\_\_\_\_. **Comprehensive guide to steam sterilization and sterility assurance in health care facilities**: ANSI/AAMI: ST 79:2010 & A1:2010 & A2:2011 & A3:2012 & A4:2013 (Consolidated text), 2013.

ASSOCIATION OF PERIOPERATIVE REGISTERED NURSES. **Perioperative standards and recommended practices**. 2013.

\_\_\_\_\_. **Perioperative standards and recommended practices**. 2015.

BIRREL, F.; JOHNELL, O.; SILMAN, A. Projecting the need for hip replacement over the next three decades: influence of changing demography and threshold for surgery. **Ann. Rheum. Dis.**, [s. l.], n. 58, p. 569–572, 1999. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1752937/>>. Acesso em: 07 set. 2015.

BORGHETI, S. P.; VIEGAS, K.; CAREGNATO, R. C. A. Biossegurança no Centro de Materiais e Esterilização: dúvidas dos profissionais. **Rev. SOBECC**, São Paulo, v. 21, n. 1, p. 3–1, jan./mar. 2016.

BRACCO, O. L. et al. Custo hospitalar para tratamento da fratura aguda do fêmur por osteoporose em dois hospitais-escola conveniados ao Sistema Único de Saúde. **J. Bras. Econ. Saúde**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 3-10, 2009. Disponível em: <[http://www.iats.com.br/panel/uploads/files/Custo\\_Hospitalar\\_para\\_tratamento\\_fratura.pdf](http://www.iats.com.br/panel/uploads/files/Custo_Hospitalar_para_tratamento_fratura.pdf)>. Acesso em: 26 mar. 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Portaria nº 1.370, de 30 de dezembro de 2015. Aprova normas de autorização de prótese total de joelho e de prótese total de quadril híbrida. Anexo 2, Bases Técnicas. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 31 dez. 2015. Seção 1, p. 157. Disponível em: <[http://portalarquivos.saude.gov.br/images/pdf/2016/janeiro/06/Portaria-SAS-1.370\\_Autoriza%C3%A7%C3%A3o%20de%20pr%C3%B3tese%20total%20de%20joelho%20e%20quadril\\_30\\_12\\_2015.pdf](http://portalarquivos.saude.gov.br/images/pdf/2016/janeiro/06/Portaria-SAS-1.370_Autoriza%C3%A7%C3%A3o%20de%20pr%C3%B3tese%20total%20de%20joelho%20e%20quadril_30_12_2015.pdf)>. Acesso em: 02 set. 2017.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Direitos Humanos. Secretaria Nacional de Promoção Defesa dos Direitos Humanos. **Dados sobre o envelhecimento no Brasil**. Brasília, 2016. Disponível em: <<http://www.sdh.gov.br/assuntos/pessoa-idosa/dados-estatisticos/DadossobreoenvelhementonoBrasil.pdf>>. Acesso em: 27 mar. 2016.

CARVALHO, R. (Coord.) **Enfermagem em centro material, biossegurança e bioética**. Manuais de especialização. São Paulo: Manole, 2015.

- CHANDRAPATI, S.; YOUNG, M. To kill or not to kill: a biological indicator story. **Managing Infect. Control**, [s. l.], p. 88, Nov. 2008. Disponível em: <<http://multimedia.3m.com/mws/media/566451O/to-kill-or-not-to-kill-a-biological-indicator-story.pdf?&tEVuQEcuZgVs6EVs6E666666-->>>. Acesso em: 30 mar. 2016.
- CHOBIN, N. The real costs of surgical instrument training in sterile processing revisited. **AORN J.**, [s. l.], v. 92, n. 2, p. 185–193, Aug. 2010.
- CONNOR, A.; O'DONOGHUE, D. Sustainability: the seventh dimension of quality in health care. Invited Editorial. **Hemodialysis International**, [s. l.], n. 16, p. 2–5, 2012. Disponível em: <<https://docslide.com.br/documents/sustainability-the-seventh-dimension-of-quality-in-health-care.html>>. Acesso em: 01 nov. 2017.
- CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE. Resolução 466/2012, nº 112, de 12 de dezembro de 2012. Dispõe sobre a pesquisa envolvendo seres humanos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 13 jun. 2013. Seção 1, p. 59–62.
- CORREIO, K. A.; LEONCINE, M. Cálculo dos custos dos procedimentos médicos hospitalares em hospitais brasileiros. **Rev. Administração Hospitalar**, Belo Horizonte, v. 11, n. 1, p. 1–11, jan./mar. 2014. Disponível em: <[revistas.face.ufmg.br/index.php/rahis/article/download/1697/1307](http://revistas.face.ufmg.br/index.php/rahis/article/download/1697/1307)>. Acesso em: 26 mar. 2016.
- COSTA, A. M. N., SECOLI, S. R.; NITA, M. E. Avaliação econômica: análise de custo-minimização, análise de custo-consequência, estudo de custo da doença e outras análises parciais. In: NITA, M. E. et al. **Avaliação de tecnologia em saúde: evidência clínica, análise econômica e análise de decisão**. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- COSTA, E. A. M. Regulação sanitária do reúso e reprocessamento de produtos médicos de uso único: um panorama internacional. **Rev. Visa em Debate Sociedade, Ciência e Tecnologia**, [s. l.], v. 4, n. 1, p. 36–44 2016.
- DAU, G. L.; RAMALHO, M. F. V. Central de Material e Esterilização. In: SILVA, M. V. G.; OLIVEIRA, A. M. G. **Plantão de enfermagem: o cotidiano da assistência numa unidade hospitalar**. Rio de Janeiro: Nogueira Rio, 2009.
- DEPARTMENT OF HEALTH AND SOCIAL CARE. **HTM 01-01: decontamination of surgical instruments (medical devices) used in acute care**. HTM 01-01, 2013.
- \_\_\_\_\_. **HTM 2030: washer-disinfectors**. HTM 2030, 1997.
- DONLAN, R. M.; COSTERTON, J. W. Biofilms, survival mechanisms of clinically relevant microorganisms. **Rev. Clin. Microbiol.**, Washington, D.C., n. 15, p. 67–93, 2002.
- DRUMMOND, M. F. et al. **Methods for the economic evaluation of healthcare programmes**. 4<sup>th</sup> ed. London: Oxford University Press, 1987–2015.
- DUARTE, S. C. M. et al. O erro humano no cotidiano da assistência de enfermagem em terapia intensiva. **Rev. Latinoam. Enfermagem**, Ribeirão Preto, v. 23, n. 6, p. 1074–81, nov./dez. 2015. Disponível em: <[www.eerp.usp.br/rlae](http://www.eerp.usp.br/rlae)>. Acesso em: 07 dez. 2017.

FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. **Sterilization Process Controls**. [s. l., s. n.]. Última atualização: 25 nov. 2014. Disponível em: <<https://www.fda.gov/ICECI/Inspections/InspectionGuides/ucm170829.htm>>. Acesso em: 07 set. 2017.

FRANCISCO, I. M. F.; CASTILHO, V. A enfermagem e o gerenciamento de custos. **Rev. Esc. Enferm. USP**, São Paulo, v. 36, n. 3, p. 240–244, 2002. Disponível em: <<http://www.ee.usp.br/reeusp/upload/html/660/body/v36n3a04.htm>>. Acesso em: 28 ago. 2016.

GOVEIA, V. R. et al. Endotoxins in surgical instruments of hip arthroplasty. **Rev. Esc. Enferm. USP.**, São Paulo, v. 50, n. 3, p. 405–410, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0080-623420160000400005>>. Acesso em: 07 dez. 2017.

GRAZIANO, K. U. et al.. **Enfermagem em centro de material e esterilização**. Barueri: Manole, 2011.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. Desafios do Desenvolvimento. **O que é desvio padrão?** 23. ed. Ano 3. Brasília, DF: IPEA, 2006. Disponível em: <[http://desafios.ipea.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=2104:catid=28&Itemid=23](http://desafios.ipea.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=2104:catid=28&Itemid=23)>. Acesso em: 02 set. 2017.

JERICÓ, M. C.; CASTILHO, V. Gerenciamento de custos: aplicação do método de Custeio Baseado em Atividades em Centro de Material e Esterilização. **Rev. Esc. Enferm. USP**, São Paulo, v. 44, n. 3, p. 745–5211, 2010. Disponível em: <[www.ee.usp.br/eeusp/](http://www.ee.usp.br/eeusp/)>. Acesso em: 26 mar. 2016.

KHAYATZADEH-MAHANI, A. et al. Using sustainability as a collaboration magnet to encourage multi-sector collaborations for health. **Global Health Promotion**, [s. l.], v. 0, n. 0, p. 1–5, 2017. Disponível em: <<http://journals.sagepub.com/home/ped>>. Acesso em: 02 nov. 2017.

KOMATSU, R. S. et al. Incidence of fractures of the proximal femur in Marília, São Paulo, Brazil, 1994 and 1995. **Rev. Bras. Reumatol.**, São Paulo, n. 39, p. 25–331, 1999.

LAVERNIA, C.; LEE, D. J.; HERNANDEZ, V. H. The increasing financial burden of knee revision surgery in the United States. **Clin. Orthopaedics and Related Research**, Philadelphia, PA, n. 446, p. 221–226, 2006. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/f287/8c60f877ee2e8982f705715646db59872a39.pdf>> Acesso em: 26 mar. 2016.

LENZA, M. et al. Epidemiologia da artroplastia total de quadril e joelho: estudo transversal. **Einstein**, São Paulo, v. 11, n. 2, p. 197–202, 2013. Disponível em: <[http://www.scielo.br/pdf/eins/v11n2/pt\\_11.pdf](http://www.scielo.br/pdf/eins/v11n2/pt_11.pdf)>. Acesso em: 02 set. 2015.

LIMA, A. F. C.; CASTILHO, V.; GONÇALVES, J. R. Atitudes de profissionais de enfermagem frente ao custo da assistência a pacientes de alta dependência. **Rev. Eletr. Enf. (Internet)**, Goiânia, v. 16, n. 4, p. 720–727. out./dez. 2014. Disponível em: <<https://www.fen.ufg.br/revista/v16/n4/pdf/v16n4a03.pdf>>. Acesso em: 26 mar. 2016.

LIPSCOMB, I. P. et al. Effect of drying time, ambient temperature and pre-soaks on prion-infected tissue contamination levels on surgical stainless steel: concerns over prolonged transportation of instruments from theatre to central sterile service departments. **J. Hospital Infection**, London, v. 65, n. 1, p. 72–77, Jan. 2007.

LOURES, F. B. et al. Custo-efetividade do tratamento cirúrgico da fratura do quadril em idosos no Brasil. **Rev. Bras. Ortop.**, São Paulo, v. 50, n. 1, p. 38–42, 2015. Disponível em: <[http://www.scielo.br/pdf/rsp/v49/pt\\_0034-8910-rsp-S0034-89102015049005172.pdf](http://www.scielo.br/pdf/rsp/v49/pt_0034-8910-rsp-S0034-89102015049005172.pdf)> Acesso em: 26 mar. 2016.

MARTINS, Eliseu. **Contabilidade de custos**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MC CORMICK, P. et al. Qualification of a rapid readout biological indicator with moist heat sterilization. **PDA J. Pharm. Sci. Technol.**, [s. l.], v. 57, n. 1, p. 25–31, 2003.

Moher, D. et al. The Prisma Group (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the Prisma Statement. **PLoS Med.**, San Francisco, v. 6, n. 7, esp. 1000097, 2009.

MORALES-TORRES, J; GUTIÉRREZ-UREÑA, S. The burden of osteoporosis in Latin America. **Osteoporosis Committee of Pan-American League of Associations for Rheumatology**, London, v. 15, n. 8, p. 625–632, Aug. 2004. Disponível em: <<https://www.iofbonehealth.org/sites/default/files/PDFs/OI-2004-15-pp625-632.pdf>>. Acesso em: 26 mar. 2016.

OLIVEIRA, A. C.; SILVA, M. V. G. (Coords.) **Teoria e prática na prevenção da infecção de sítio cirúrgico**. Barueri: Manole, 2015.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **ICD-10 Version: 2016**. Organização Mundial da Saúde, Genebra, 2016.

PARVIZI, J. **Periprosthetic joint infection: practical management guide**. New Delhi, Índia: Jaypee Brothers Medical Publishers, 2013.

PAULA, J. R. A. et al. Instrumentais nas caixas cirúrgicas: avaliação de custo. **Rev. SOBECC**, São Paulo, abr./jun. 2015.

PESSOA, M. S. V.; BRANDT, C. T. Artroplastia do quadril: análise dos custos e benefícios. **An. Fac. Med. Univ. Fed. Pernamb.**, Recife, n. 39, p. 25–27, 1994. Disponível em: <<http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=225688&indexSearch=ID>>. Acesso em: 26 mar. 2016.

PINTO, A. A. G. et al. **Apostila Contabilidade de Custos**. Rio de Janeiro: FGV, 2016.

PORTAL BRASIL. **Custos com empregado vão além do salário**. Brasília, DF: Portal Brasil, 2012. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2012/02/custos-com-empregado-vaio-alem-do-salario>>. Acesso em: 02 set. 2017.

POSSARI, J. F. **Centro de Material e Esterilização: planejamento, organização e gestão**. 4. ed. São Paulo: Iátria, 2012.

PSALTIKIDIS, E. M. Avaliação de tecnologias no Centro Cirúrgico, recuperação pós-anestésica e Centro de Material e Esterilização. **Rev. SOBECC**, São Paulo, v. 21, n. 4, p. 223–228, out./dez. 2016.

PSALTIKIDIS, E. M.; GRAZIANO, K.U.; FREZATTI, F. Análise dos custos do reprocessamento de pinças de uso único utilizadas em cirurgia vídeo-assistida. **Rev. Latinoam. Enferm.**, Ribeirão Preto, v. 14, n. 4, p. 593–600, jul./ago. 2006.

RANGEL, A. C. D.; SILVA, M. V. G. Unidade de Centro Cirúrgico. In: SILVA, M. V. G.; OLIVEIRA, A. M. G. **Plantão de enfermagem: o cotidiano da assistência numa unidade hospitalar**. Rio de Janeiro. Nogueira Rio, 2009.

RODRIGUES, E. et al. Evaluation of the use and re-use of cotton fabrics as medical and hospital wraps. **Rev. Braz. J. Microbiol.**, [s. l.], v. 37, n. 2, p. 113–16, 2006.

RODRIGUES, V. A.; PERROCA, M. G.; JERICÓ, M. C. Glosas hospitalares: importância das anotações de enfermagem. **Arquivo Ciência Saúde**, Curitiba, v. 11, n. 4, p.210–214, 2004. Disponível em: <[http://www.fag.edu.br/professores/pos/MATERIAIS/Enfermagem%20em%20UTI%202012/Aspectos%20da%20Auditoria%20em%20UTI\\_17.06.12/Glosas%20em%20Auditoria%20de%20enfermagem.pdf](http://www.fag.edu.br/professores/pos/MATERIAIS/Enfermagem%20em%20UTI%202012/Aspectos%20da%20Auditoria%20em%20UTI_17.06.12/Glosas%20em%20Auditoria%20de%20enfermagem.pdf)>. Acesso em: 28 ago. 2016.

RUTALA, W. A.; WEBER, D. J. **Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee**. Guideline for disinfection and sterilization in healthcare facilities [internet]. Center for Diseases Control and Prevention, Atlanta, 2008. Disponível em: <[http://www.cdc.gov/ncidod/hqp/pdf/guidelines/Disinfection\\_Nov\\_2008.pdf](http://www.cdc.gov/ncidod/hqp/pdf/guidelines/Disinfection_Nov_2008.pdf)>. Acesso em: 26 mar. 2016.

SANTOS, A. C.; BIAGI, A. C. Perfil epidemiológico dos pacientes submetidos à artroplastia de joelho do serviço de fisioterapia em hospital público de Santo André–SP, **ABCS Health Sciences**, Santo André, Arquivos Brasileiros de Ciências da Saúde, 2013. Disponível em: <<https://www.portalnepas.org.br/abcshs/article/viewFile/2/599>>. Acesso em: 02 set. 2015.

SANTOS, C. M. C.; PIMENTA, C. A. M.; NOBRE, M. R. C. The PICO strategy for the research question. **Rev. Latinoam Enferm.**, Ribeirão Preto, v. 15, n. 3, p. 2–5, 2007. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-11692007000300023&script=sci\\_abstract](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-11692007000300023&script=sci_abstract)>. Acesso em: 26 mar. 2016.

SARTI, F. M.; CYRILLO, D. C. Avaliação de custos em projetos de economia da saúde. In: NITA, M. E. et al. **Avaliação de tecnologia em saúde: evidência clínica, análise econômica e análise de decisão**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

SARTORI, M. R. A. S; PETERLINI, F. L.; FONSECA, A. F. **Gestão hospitalar**. São Paulo: Martinari, 2017.

SCHUTZ, V.; LEITE, J. L.; FIGUEIREDO, N. M. A. Como administrar cuidados domiciliares: o custo e o preço do preparo e do trabalho da enfermagem uma experiência. **Esc. Anna Nery R. Enferm.**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 2, p. 358–64, jun. 2007. Disponível em: <[http://revistaenfermagem.eean.edu.br/detalhe\\_artigo.asp?id=225](http://revistaenfermagem.eean.edu.br/detalhe_artigo.asp?id=225)>. Acesso em: 28 ago. 2015.

SILVA, E. et al. Estudos de avaliação econômica de tecnologias em saúde: roteiro para análise crítica. **Rev. Panam. Salud Pública**, Washington, D.C., v. 5, n. 3, p. 219–227, 2014. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/262115470\\_Estudos\\_de\\_avaliacao\\_economica\\_de\\_tecnologias\\_em\\_saude\\_roteiro\\_para\\_analise\\_critica](https://www.researchgate.net/publication/262115470_Estudos_de_avaliacao_economica_de_tecnologias_em_saude_roteiro_para_analise_critica)>. Acesso em: 26 mar. 2016.

SILVA, E.; SILVA, M. T., M.; PEREIRA, M. G. Estudos de avaliação econômica em saúde: definição e aplicabilidade aos sistemas e serviços de saúde. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, DF, v. 25, n. 1, p. 205–207, jan./mar. 2016. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ress/v25n1/2237-9622-ress-25-01-00205.pdf>>. Acesso em: 26 mar. 2016.

SIQUEIRA, B.; SCHUTZ, V. A enfermagem e o custo com os materiais hospitalares: uma revisão bibliográfica. **R. Pesquisa: Cuid. Fundam. (Online)**, Rio de Janeiro, 2. ed., supl., p. 540-544, out./dez. 2010. Disponível em: <<http://www.seer.unirio.br/index.php/cuidadofundamental/article/view/992>>. Acesso em: 12 mar. 2016.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ENFERMEIROS DE CENTRO CIRÚRGICO, RECUPERAÇÃO ANESTÉSICA E CENTRO DE MATERIAL E ESTERILIZAÇÃO. **Práticas recomendadas**. 5. ed. São Paulo: SOBECC, 2009.

\_\_\_\_\_. **Práticas recomendadas**. 6. ed. São Paulo: SOBECC, 2013.

\_\_\_\_\_. **Práticas recomendadas**. 7. ed. São Paulo: SOBECC, 2017.

SOUZA, M. C. B. **O trabalho no Centro de Material e Esterilização**. 2012. Tese (Doutorado em Saúde Coletiva) – Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 2012. Disponível em: <[repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/.../1/Souza\\_MaraCristinaBicudode\\_D.pdf](repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/.../1/Souza_MaraCristinaBicudode_D.pdf)>. Acesso em: 26 mar. 2016.

SOUZA, W. R. et al. Utilização do custeio baseado em atividades em centro de material e esterilização. **Rev. Eletrônica Enferm.**, Goiânia, v. 17, n. 2, p. 290–301, abr./ jun. 2015.

STERILE PROCESSING UNIVERSITY. **Princípios de processamento estéril**. 2. ed. New York: Lebanon, 2008.

TOLENTINO, A. C. et al. Análise dos custos associados ao cateterismo vesical de demora em pacientes hospitalizados: revisão integrativa. **Rev. Enferm. UFPE Online**, Recife, maio 2013. Disponível em: <<https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistaenfermagem/article/viewFile/11655/13787>>. Acesso em: 26 mar. 2016.

TOMÉ, M. F.; LIMA, A. F. C. Mapeamento do processo de reprocessamento de campos cirúrgicos de tecido de algodão. **Rev. SOBECC**, São Paulo, v. 20, n. 4, p. 197–201, out./dez. 2015.

VANI, T. et al. Avaliação econômica em saúde: aplicações em doenças infecciosas. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 12, p. 2552, dez. 2009. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-311X2009001200002&script=sci\\_abstract&tIng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-311X2009001200002&script=sci_abstract&tIng=pt)>. Acesso em: 26 mar. 2016.

ZUCCHI, P.; FERRAZ, M. B.(Coord.). **Economia e gestão em saúde**. Guias de Medicina Ambulatorial e Hospitalar da UNIFESP – EPM. Barueri: Manole, 2010.

## 9. APÊNDICES

## APÊNDICE A – Formulário de Coleta de Dados – Etapa Observação

Formulário de Coleta de Dados – Etapa Observação		
<b>Data:</b>	<b>Procedimento número:</b>	
<b>Número de Caixas recebidas:</b>		
<b>Etapas</b>		<b>Tempo utilizado</b>
<b>Etapa 1 - Recepção</b>	Recebimento	
	Conferência	
	Registro de entrada	
<b>Etapa 2 - Limpeza</b>	Avaliação do PPS	
	Separação das caixas	
	Montagem do rack da termodesinfectora	
	Seleção do ciclo da termodesinfectora	
	Registro do ciclo	
	Limpeza e secagem do motor	
<b>Etapa 3 - Preparo</b>	Inspeção visual	
	Avaliação de áreas de atrito nas caixas	
	Montagem das caixas/ contêineres/ cestos/ pacotes	
	Colocação do integrador químico	
	Colocação do SBE e fechamento com fitas	
	Digitação, impressão e etiquetagem.	
	Identificação de caixas/ contêineres / cestos/ pacotes	
	Seleção e montagem das cargas	
	Colocação do PCD	
	Registro dos PPS na carga	
	Colocação dos PPS na carga	
	Seleção do ciclo	
<b>Etapa 4 - Descarga e Leitura de indicadores</b>	Descarga no sistema	
	Leitura de IF e Integrador Químico	
	Leitura de IF, Integrador Químico e IB	



## ANEXO – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

**Título:** Análise dos custos no processamento de caixas cirúrgicas de artroplastia de quadril

**OBJETIVO DO ESTUDO:** O objetivo deste projeto é analisar os custos do processamento de caixas cirúrgicas para artroplastia de quadril esterilizadas em calor úmido (Geral) e identificar os insumos materiais que são utilizados em cada etapa do processamento de caixas cirúrgicas para artroplastia de quadril; valorar os insumos materiais por etapa do processamento de caixas cirúrgicas para artroplastia de quadril; analisar o impacto do custo das caixas cirúrgicas para artroplastia de quadril no processamento realizado no CME (Específicos).

**ALTERNATIVA PARA PARTICIPAÇÃO NO ESTUDO:** Você tem o direito de não participar deste estudo. Estamos coletando informações para conhecer o tempo destinado a cada etapa do processamento de caixas cirúrgicas de artroplastia de quadril esterilizadas por calor úmido. Se você não quiser participar do estudo, isto não irá interferir na sua vida profissional.

**PROCEDIMENTO DO ESTUDO:** Se você decidir integrar este estudo, você participará da etapa da pesquisa descrita como observacional, na qual cronometraremos o tempo destinado a cada etapa do processamento de caixas cirúrgicas de artroplastia de quadril esterilizadas por calor úmido.

**RISCOS:** Você pode achar que a etapa de observação, durante a coleta de dados, gere a possibilidade de constrangimento, desconforto e estresse. Assim você pode escolher não participar desta etapa, se isto o fizer sentir incomodado.

**BENEFÍCIOS:** Sua participação ajudará a conhecer o tempo dedicado a cada etapa do processamento das caixas cirúrgicas de artroplastia de quadril, mas não será, necessariamente, para seu benefício direto. Entretanto, fazendo parte deste estudo você fornecerá mais informações sobre o processamento e a relevância desse para a própria instituição em questão e para o serviço de saúde brasileiro.

**CONFIDENCIALIDADE:** Seu nome não aparecerá em nenhum formulário a ser preenchido por nós.

**DÚVIDAS E RECLAMAÇÕES:** Esta pesquisa está sendo realizada no Hospital XXXXX. A pesquisadora principal Enfermeira Mestranda Gláucya Lima Daú possui vínculo com a Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UNIRIO, sendo aluna do Programa de Pós-Graduação em Enfermagem, sendo sua orientadora a Prof.<sup>a</sup> Dra. Vivian Schutz. As investigadoras estão disponíveis para responder a qualquer dúvida que você tenha. Caso seja necessário, contate Gláucya L. Daú no telefone 21- 972028136, ou o Comitê de Ética em Pesquisa, CEP-UNIRIO no telefone 2542-7796 ou e-mail ep.unirio09@gmail. Você terá uma via deste consentimento para guardar com você. Você fornecerá nome, endereço e telefone de contato apenas para que a equipe do estudo possa lhe contactar em caso de necessidade.

Eu concordo em participar deste estudo.

Assinatura: