



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I – CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
CURSO DE ENFERMAGEM**

CAROLINA PEREIRA DA CUNHA SOUSA

**PROCESSO DE TRABALHO DO CENTRO DE MATERIAL
ESTERILIZADO E SUA IMPORTÂNCIA NA PREVENÇÃO E
CONTROLE DAS INFECÇÕES RELACIONADAS À
ASSISTÊNCIA À SAÚDE**

**CAMPINA GRANDE – PB
2010**

CAROLINA PEREIRA DA CUNHA SOUSA

**PROCESSO DE TRABALHO DO CENTRO DE MATERIAL
ESTERILIZADO E SUA IMPORTÂNCIA NA PREVENÇÃO E
CONTROLE DAS INFECÇÕES RELACIONADAS À
ASSISTÊNCIA À SAÚDE**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito parcial para
obtenção do título de Licenciado e
Bacharel em Enfermagem pela
Universidade Estadual da Paraíba.
Área de Concentração: Enfermagem
Médico-Cirúrgica.
Orientadora: Prof^a. Doutoranda Juraci
Dias Albuquerque.

S725p

Sousa, Carolina Pereira da Cunha.

Processo de trabalho do centro de material esterilizado e sua importância na prevenção e controle das infecções relacionadas à assistência à saúde. [manuscrito] / Carolina Pereira da Cunha Sousa. – 2010.

80 f.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Enfermagem) – Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2010.

“Orientação: Prof. Me. Juraci Dias Albuquerque, Departamento de Enfermagem”.

1. Enfermagem-Prevenção. 2. Controle de Infecções. 3. Centro de material esterilizado. I. Título.

21. ed. CDD 616.047

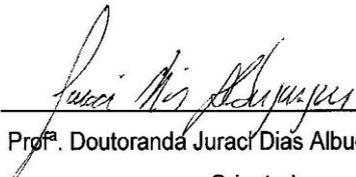
CAROLINA PEREIRA DA CUNHA SOUSA

**PROCESSO DE TRABALHO DO CENTRO DE MATERIAL ESTERILIZADO E SUA
IMPORTÂNCIA NA PREVENÇÃO E CONTROLE DAS INFECÇÕES
RELACIONADAS À ASSISTÊNCIA À SAÚDE**

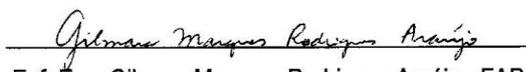
Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito parcial para
obtenção do título de Licenciado e
Bacharel em Enfermagem pela
Universidade Estadual da Paraíba.

Aprovado em 19 de outubro de 2010.

BANCA EXAMINADORA


Prof.^a. Doutoranda Juraci Dias Albuquerque - UEPB
Orientador


Prof.^a. Esp. Suely Aparecida Albuquerque - UEPB
Examinadora


Enf. Esp. Gilmar Marques Rodrigues Araújo - FAP
Examinadora

Mais uma etapa cumprida, um desafio vencido e um obstáculo ultrapassado, nada disso estaria acontecendo sem a tua permissão, Senhor! Obrigada por honrar meu esforço e dedicação, pela sabedoria extraída em cada sacrifício e pelos problemas que foram provações da minha fé. A tua glória edificou meu saber e é graças a Ti, meu Deus, que agora recaem sobre mim os frutos deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, que me ensinaram todos os preceitos morais e éticos que sempre pautaram minha vida. Contudo, não poderia deixar de fazer referência, em especial, à minha mãe, minha alma-gêmea, presente de Deus, que com sua infinita bondade, a escolheu para dividir comigo as lutas, os sacrifícios, as angústias e as vitórias, por me fazer mais forte e por acreditar em mim. Minha vida é infinitamente melhor por tê-la ao meu lado, indiscutivelmente tua presença é a melhor parte de mim.

A minha irmã, Mayana, por vivenciar cada pequena conquista minha como se fosse uma grande vitória dela. Seremos sempre assim. Obrigada por me fazer rir, quando tudo estava mal e por me ajudar em todas as minhas empreitadas. Essa vitória em grande parte também é sua.

As minhas amigas, por estarem sempre ao meu lado e por serem, sobretudo, reflexo de Deus em minha vida.

À Juraci, pela grandiosidade pessoal e profissional, pela oportunidade do meu desenvolvimento e por acreditar em meu potencial. Mais que professora e orientadora, foi mestre e amiga. Obrigada por compartilhar minhas dúvidas, incertezas e por vibrar em cada conquista. Mais que admiração e competência, exemplo de ser humano.

À prof^a. Mércia Gaudêncio, que mesmo indiretamente foi parte constitutiva dessa conquista. Obrigada por me acalmar, por ter sempre à disposição uma palavra de carinho, incentivo e confiança e mais que tudo, pelo laço eterno de amizade que construímos.

A todos os hospitais que autorizaram a realização desta pesquisa, por acreditarem que qualidade vincula-se ao ensino e pesquisa

Muito Obrigada!

RESUMO

Objetivos: Analisar o processo de trabalho do Centro de Material Esterilizado (CME) e identificar sua importância na prevenção e controle das infecções relacionadas com a assistência à saúde. **Metodologia:** Estudo descritivo com abordagem quantitativa, constituído por uma amostra composta de 08 enfermeiros responsáveis pelo CME ou Centro Cirúrgico (CC) de 8 hospitais da cidade de Campina Grande-PB. O processo de trabalho deste setor foi analisado por meio de questionário, considerando, principalmente, como são operacionalizados os processos de limpeza, desinfecção, empacotamento, esterilização e validação dos artigos hospitalares. Utilizou-se estatística descritiva com a distribuição de variáveis em números absolutos e percentuais. **Resultados:** Observou-se que todos os profissionais eram do sexo feminino e exerciam suas atividades nos CME/CC entre 1 e 5 anos (62,5%). Quanto ao processamento dos materiais, notou-se que 100% dos serviços utilizam a limpeza manual. Os principais produtos utilizados na desinfecção/esterilização química dos materiais foram o cidex (38,46%) e o peróxido de hidrogênio (30,76%). Os invólucros que obtiveram percentuais mais expressivos foram as caixas metálicas (31,81%), papel kraft (27,27%) e tecido (22,72%). Para a esterilização dos artigos termossensíveis ao calor, 87,5% dos hospitais revelaram a terceirização por meio de processos físico-químicos como principal alternativa. A monitorização química revelou o uso do teste específico – Bowie & Dick (33,33%), seguido dos multiparamétricos (25%). Quanto aos indicadores biológicos, 37,5% dos serviços utilizam os indicadores de segunda e terceira gerações. Observou-se parceria entre o enfermeiro da Comissão de Controle das Infecções Hospitalares (CCIH) e do CME/CC em todas as instituições, assim como manutenção preventiva dos equipamentos. O uso de equipamentos de proteção individual e coletiva foi verificado em 75% dos hospitais. **Conclusões:** Ressalta-se a importância do acompanhamento e planejamento do processo de trabalho deste setor, a fim de minimizar custos e riscos com infecção hospitalar, acidentes e doenças ocupacionais, além de otimizar processos, aumentando a produtividade e garantindo a qualidade da assistência prestada.

PALAVRAS-CHAVE: Processo de Trabalho. Infecção. Centro de Material Esterilizado. Enfermeiros.

ABSTRACT

Objectives: to analyze the working process of the Central Sterile Supply (CSS) and identify its importance in the control and prevention of infections related to health care. **Methods:** the following study is basically descriptive using a quantitative approach consisting of a sample of 8 nurses responsible for the CSS or the Surgical Center (SC) of eight hospitals in the city of Campina Grande, Paraíba. This sector's working process was examined through a questionnaire, considering mostly how the cleaning process, disinfection, packaging, sterilization and validation of hospital items are operated. Descriptive statistics were used distributing variables in absolute numbers and percentages. **Results:** it was shown that all the professionals working in the CSS / SC were formed by a female staff and that they were acting in this position from 1 to 5 years (62.5%). It was also noted that 100% of the services use manual cleaning for the material processing. The main products used for chemical sterilization and disinfection of materials were Cidex (38.46%) and hydrogen peroxide (30.76%). The most significant percentage for wrappers was metal boxes (31.81%), *kraft* paper (27.27%) and fabric (22.72%). As for the sterilization of thermosensitive items to heat, 87.5% of the hospitals revealed, as a primary alternative, outsourcing through physical and chemical processes. The chemical monitoring showed the use of specific test, Bowie & Dick (33.33%), followed by multi parameters (25%). As for biological indicators, 37.5% of services use the indicators of second and third generations. It was noticed, in all institutions, a partnership between the nurses from Hospital Infection Control Committee (HICC) and the ones from CSS/SC, such as preventive equipment maintenance. The use of equipment for individual and collective protection was verified in 75% of hospitals. **Conclusions:** the importance of monitoring and planning this sector's work process must be emphasized in order to minimize costs and risks of hospitals' infections, accidents and illnesses while optimizing processes by increasing productivity and ensuring the quality of care.

KEYWORDS: Work Process. Infection. Central Sterile Supply. Nurses.

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Processo de trabalho do centro de material esterilizado em hospitais de Campina Grande segundo variáveis de estudo. Paraíba, 2010.....	46
--	----

LISTA DE SIGLAS

ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
CC	Centro Cirúrgico
CCIH	Comissão de Controle de Infecção Hospitalar
CME	Centro de Material Esterilizado
ETO	Óxido de Etileno
EPIs	Equipamentos de Proteção Individual
IH	Infecção Hospitalar
IQs	Indicadores Químicos
IBs	Indicadores Biológicos
IRAS	Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde
SOBECC	Sociedade Brasileira de Enfermeiros do Centro Cirúrgico
VBTF	Vapor de Baixa Temperatura com Formaldeído

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	12
2.1 Centro de Material Esterilizado: breve histórico.....	12
2.2 Processo de Trabalho do Centro de Material Esterilizado.....	13
2.2.1 Classificação dos artigos segundo o potencial de transmissão de infecção.....	13
2.2.2 Processamento dos artigos médico-hospitalares.....	13
2.2.3 Recursos humanos e a prática da educação continuada.....	35
2.3 Importância do Centro de Material Esterilizado na prevenção e controle das infecções relacionadas à assistência à saúde.....	37
3 METODOLOGIA.....	39
3.1 Natureza do estudo.....	39
3.2 Local do estudo.....	39
3.3 Objeto de estudo.....	39
3.4 População ou Universo.....	40
3.5 Amostra ou população Amostrada.....	41
3.6 Instrumento de coleta de dados.....	41
3.7 Metodologia de coleta de dados.....	42
3.8 Processamento e Análise dos dados.....	42
3.9 Aspectos Éticos.....	42
4 RESULTADOS.....	44
5 DISCUSSÃO.....	48
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	58
REFERÊNCIAS.....	59
APÊNDICES.....	74
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO.....	74
APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	78
ANEXO.....	80
ANEXO A – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA UEPB.....	80

1 INTRODUÇÃO

O movimento pela qualidade nos serviços de saúde é um fenômeno mundial em decorrência da crescente conscientização de que na sociedade contemporânea, a qualidade é considerada um requisito indispensável de sobrevivência econômica e, mais importante ainda, uma responsabilidade ética e social (PEREIRA *et al*,1999).

Nessa perspectiva, países como o Brasil, caracterizados pela destinação de pequenas quantidades de recursos financeiros para o setor da saúde, têm, na prevenção e no controle da infecção hospitalar, o atendimento a uma necessidade econômica, devido os elevados custos que demandam os casos de infecção hospitalar (AZAMBUJA; PIRES; CEZAR VAZ, 2004).

Com o objetivo de dimensionar o problema das infecções hospitalares foi realizado um estudo no Brasil em 1994, onde foram avaliados 8.624 pacientes com mais de 24 horas de internação e tempo médio de permanência de 11,8 dias e foram identificados 1.129 pacientes com Infecção Hospitalar (IH), representando uma taxa de 15,5%, com diferenças regionais importantes: Sudeste - 16,4%, Nordeste - 13,1%, Norte - 11,5%, Sul - 9,0% e Centro-Oeste - 7,2% (PRADE, 1995).

É nesse contexto preocupante, que o Centro de Material Esterilizado (CME) assume uma função primordial, por ser o setor da organização de saúde, ou ainda, dentro do processo de prestação de assistência ao paciente, que lida com artigos médico-hospitalares e que está diretamente ligada com a qualidade de assistência prestada. Na atual situação econômica, não se pode deixar de ressaltar a vital importância deste setor para economia da instituição que depende de seus serviços como também da qualidade da assistência prestada (FREIBERGER, 2006).

Frente ao exposto, o presente estudo teve como objetivo analisar o processo de trabalho do Centro de Material Esterilizado e identificar sua importância na prevenção e controle das infecções relacionadas com a assistência à saúde.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 CENTRO DE MATERIAL ESTERILIZADO: BREVE HISTÓRICO

Ao realizar um retrospecto sobre o surgimento e o desenvolvimento dos Centros de Material Esterilizado, volta-se a atuação para sua relação direta com o advento da cirurgia e da necessidade de avanços técnicos e logísticos que atendessem à diversidade de materiais cirúrgicos e hospitalares em geral (COSTA AGUIAR; SOARES; COSTA DA SILVA, 2009).

No início do século XIX, surge o relato da realização das primeiras cirurgias, que se restringiam principalmente à amputação de membros, drenagem de abscessos e extirpação de tumores localizados fora de cavidades (SILVA; BIANCHI, 2003). As cirurgias eram realizadas de forma meramente arcaica e empírica, em ambientes de higiene precária e sem nenhuma preocupação com a assepsia (SILVA, 1998).

Assim, os procedimentos cirúrgicos eram realizados somente em casos extremos, pois os cirurgiões sofriam três grandes limitações práticas em relação ao paciente: dor, hemorragia e infecção (PINTER; GABRIELLONI, 2000).

Todavia, com a evolução de novos métodos anestésicos em 1846 e o desenvolvimento das técnicas cirúrgicas, os cirurgiões viram a necessidade de criar instrumentais que pudessem ajudá-los a ter acesso aos diversos órgãos do corpo humano (CRUZ, 2003). Dessa forma, foram sendo criados cada vez mais instrumentais para as mais diversas finalidades e que atendessem aos diversos tipos de intervenção cirúrgica (SILVA, 2007).

Com o advento desses novos instrumentais cirúrgicos, surge a necessidade de ser criado nos hospitais, um local específico para a realização de funções correspondentes à limpeza, conservação, acondicionamento, esterilização, distribuição e controle desses instrumentais, bem como, tornou-se essencial a existência de pessoas que se responsabilizassem por essas tarefas, além de uma área física onde as mesmas pudessem ser realizadas (SILVA, 1998; SILVA; BIANCHI, 2003; SILVA, 2007).

2.2 PROCESSO DE TRABALHO DO CENTRO DE MATERIAL ESTERILIZADO

2.2.1 CLASSIFICAÇÃO DOS ARTIGOS SEGUNDO O POTENCIAL DE TRANSMISSÃO DE INFECÇÃO

Em 1968, Spaulding propôs uma abordagem racional à desinfecção e à esterilização, ao dividir os artigos ou produtos usados na assistência prestada aos pacientes em três distintas categorias, conforme seu grau de risco de infecção em: artigos críticos, semi-críticos e não-críticos (SOBECC, 2009).

Os artigos críticos estão envolvidos com alto risco de aquisição de infecção, se contaminados com qualquer microorganismo, incluindo os esporos bacterianos. Este tipo de artigo inclui aqueles que entram em contato com tecidos não colonizados do corpo humano e, portanto, tecidos estéreis ou corrente sanguínea e devem ser esterilizados (RICHTMANN, 2008; GRAZIANO, 2003a).

Os semi-críticos são aqueles que entram em contato com membranas mucosas íntegras ou pele não-intacta. Devem ser livres de todos os microorganismos, com exceção dos esporos bacterianos. Estes artigos deverão sofrer desinfecção de alto nível, seja com produtos químicos, seja pela ação do calor através da pasteurização (RICHTMANN, 2008).

Os artigos não-críticos entram em contato com pele íntegra, mas não com mucosas. Estes artigos apresentam baixo risco de aquisição de infecção com seu uso e estão mais envolvidos na disseminação de microorganismos no ambiente hospitalar, servindo como fômites ou reservatórios. Exigem como processamento mínimo a limpeza e/ou desinfecção de baixo nível, entre um uso e outro, entendendo-se por limpeza a remoção da sujidade visível (RICHTMANN, 2008; SOBECC, 2009).

2.2.2 PROCESSAMENTO DOS ARTIGOS MÉDICO-HOSPITALARES

As mudanças na assistência à saúde têm ocorrido em velocidade sem precedentes como, por exemplo: emergência de infecções por patógenos recém-identificados, introdução de equipamentos e tecnologias mais complexas e tendência de cuidados assistenciais. Em consequência dessa mudança, a

assistência hospitalar concentra-se cada vez mais em atender pacientes graves e, conseqüentemente, apresenta susceptibilidade às infecções hospitalares (BERGO, 2006).

À luz dos conhecimentos atuais, os processos infecciosos de origem endógena são os mais valorizados. Porém, os de origem exógena, cujas fontes podem ser os profissionais da área de saúde, os artigos e materiais utilizados em procedimentos e o ambiente, também merecem atenção no contexto do controle das infecções (GRAZIANO, 2003a).

Nessa perspectiva, o processamento de artigos torna-se essencial para o controle de infecção. Sua principal finalidade consiste em eliminar os microorganismos dos artigos, a fim de que eles sejam utilizados nos pacientes sem risco de infecção (SOUZA, 2007). Contudo, esse processamento de produtos para saúde tem sido cada vez mais difícil à medida que o design desses produtos se torna mais complexo. Dessa forma, trata-se de um desafio que requer cuidadoso treinamento da equipe para assegurar: desmontagem quando possível, limpeza, enxágüe, bem como desinfecção e esterilização apropriadas (SOBECC, 2009).

Muitos fatores são importantes para viabilizar artigos hospitalares livres de microorganismos e serem seguros para o uso nos pacientes. Todos os processos de redução e/ou diminuição do número de microorganismos de um equipamento deverá passar por três etapas: limpeza, desinfecção e/ou esterilização (RICHTMANN, 2008).

- **LIMPEZA**

Segundo Richtmann (2008) limpeza é a remoção de sujidade (poeira, fluidos corpóreos, lubrificantes etc.) de objetos usando água e sabão ou detergentes, lavando ou esfregando. É a etapa mais importante em qualquer processo de desinfecção ou esterilização, pois se um artigo estiver com resíduo de matéria orgânica não conseguirá ficar livre de microorganismos por melhor que seja o processo de desinfecção/esterilização. A limpeza é, portanto, um dos elementos primários e eficazes nas medidas de controle para romper a cadeia epidemiológica das infecções, pois está diretamente ligada à remoção da sujidade e contaminação dos artigos e das superfícies do hospital, como forma de garantir aos usuários uma permanência em local asseado e em ambiente com menor carga de contaminação

possível, isto contribui para reduzir a possibilidade de transmissão de infecções, oriundas de fontes inanimadas (PRADE, 1995).

Menção especial deve ser feita à qualidade da água utilizada no enxágüe dos artigos, principalmente os metálicos e os que apresentam luz ou superfície interna. O ideal seria que, pelo menos o último enxágüe, fosse realizado com água destilada. Tal cuidado evitaria a permanência de resíduos minerais da água pesada no artigo, cujo acúmulo continuado vai diminuindo a sua vida útil, alterando sua funcionalidade, assim como propiciando riscos quando utilizado no paciente e garantiria, além disso, a maior penetrabilidade do agente desinfetante/esterilizante em todas as superfícies dos equipamentos (DAMMENHAIN, 2008; PINTER; GABRIELLONI, 2000).

Entre os métodos de lavagem disponíveis, encontra-se: a limpeza manual e a limpeza automatizada. A manual, como o próprio nome diz, é realizada manualmente para a remoção da sujidade e dos detritos, a fim de manter em estado de asseio nos artigos. É executada por meio de fricção com escovas, água e soluções de limpeza (GRAZIANO, 2003a; SOBECC, 2009). A limpeza automatizada consiste em um método para a remoção de sujidade por meio de lavadoras com ação física e química (SILVA, 2007). A limpeza realizada por meio de lavadoras mecânicas diminui sensivelmente a exposição dos profissionais aos riscos ocupacionais de origem biológica, especialmente aos vírus das hepatites e Aids, que podem ser decorrentes dos acidentes com materiais pérfuro-cortantes (GRAZIANO, 2003a).

A limpeza automatizada é desenvolvida por meio de equipamentos (lavadora ultrassônica, lavadora esterilizadora, lavadora termodesinfetadora, lavadora de descarga, lavadora pasteurizadora e lavadora de túnel) que operam em diferentes condições de temperatura e tempo (SOBECC, 2009). Além do menor risco e exposição do pessoal, esta também proporciona uma padronização do processo de limpeza e enxágüe dos artigos processados em série. Mesmo assim, o profissional deve utilizar os equipamentos de proteção individual (EPIs) adequados (FELTRIN, 2003; SOBECC, 2009).

- **DESINFECÇÃO**

Processo que elimina a maioria ou todos os microorganismos patogênicos, exceto os esporos bacterianos em objetos inanimados, pois alguns deles são

resistentes e podem sobreviver, sem prejuízo do processo, que não prevê a morte de todas as formas vivas, como ocorre na esterilização (SOBECC, 2009; RICHTMANN, 2008). A desinfecção pode ser obtida por processos físicos ou químicos, que deverão ser escolhidos em função das características dos artigos e dos recursos do hospital (PINTER; GABRIELLONI, 2000).

O processo de desinfecção também envolve a ação de agentes químicos (desinfetantes) que são permitidos pelo Ministério da Saúde (MS), controlados por legislação específica através da Portaria nº 15 - MS de 1988. Entre outros, são indicados alguns aldeídos, compostos fenólicos, quaternários de amônia, compostos orgânicos liberadores de cloro ativo, iodo e derivados, álcoois, glicóis e biguanidas (BRASIL, 2000). Os desinfetantes são agentes utilizados com a finalidade de reduzir a população de microrganismos sobre superfícies ou artigos sujos, ou seja, de proporcionar a descontaminação. São classificados de acordo com seu espectro de ação, ou seja, a capacidade e a rapidez para eliminar os microorganismos em níveis de atividade alto, intermediário e baixo. (TIYO *et al.*, 2009; SVIDZINSKI *et al.*, 2007).

Na desinfecção de baixo nível não é prevista ação sobre esporos bacterianos e bacilo da tuberculose. Ela pode apresentar ou não atividade antimicrobiana sobre vírus não lipídicos e capacidade de controle relativo sobre fungos, mas deve ser capaz de eliminar a maioria das bactérias nas suas formas vegetativas. É indicada para ambientes que ofereçam menores riscos de causar infecções. Compostos de quaternários de amônia são exemplos de desinfetantes de baixo nível (BRASIL, 2000).

Na desinfecção de nível intermediário não é exigida a ação do agente químico sobre esporos bacterianos e vírus não lipídicos, contudo, é obrigatória a ação sobre o bacilo da tuberculose e todas as células vegetativas bacterianas, além da capacidade de eliminar a maioria dos fungos. Substâncias contendo cloro, iodóforos, fenólicos e álcoois pertencem a este grupo (CARVALHO *et al.*, 2003).

A desinfecção de alto nível consiste em um processo usado para eliminar *Mycobacterium tuberculosis* e enterovírus e outras bactérias vegetativas, fungos e vírus pouco resistentes. É indicada para artigos semi-críticos como os de inaloterapia, terapia respiratória, anestesia e endoscópios. Os agentes químicos mais utilizados para esses artigos são o glutaraldeído e o ácido peracético (SOBECC, 2009; BRASIL, 2001).

Os principais pré-requisitos que devem ser levados em conta para um agente químico ser utilizado como desinfetante são: apresentar amplo espectro de ação antimicrobiana; ser capaz de inativar rapidamente os microorganismos; não ser corrosivo para metais; não danificar artigos ou acessórios de borracha ou plástico, nem equipamentos ópticos; sofrer pouca interferência de outros produtos químicos; ser inodoro ou ter odor agradável; não ser irritante para a pele e mucosas; possuir baixa toxicidade; tolerar pequenas variações de temperatura e de pH (BRASIL, 2000).

Dentre os produtos químicos mais utilizados para o processo de desinfecção destacam-se:

Desinfecção por Formaldeído

O formaldeído pode ser usado em estado líquido e gasoso. Como desinfetante, o seu uso foi praticamente abandonado. Na impossibilidade de um recurso melhor, pode ser utilizada a formalina, solução em água a 10% ou em álcool a 8%, sendo bactericida, tuberculicida, fungicida e viruscida após uma exposição por 30 minutos e esporicida após 18h (GRAZIANO, 2003a).

O formaldeído é um gás encontrado disponível na forma líquida em soluções de 37 a 40%, contendo metanol para retardar a polimerização (formalina); e na forma sólida, polimerizado em paraformaldeído. O mecanismo de ação do formaldeído baseia-se na inativação dos microorganismos através da alquilação dos grupamentos amino e sulfidrilas de proteínas e dos anéis de nitrogênio das bases purinas. Formaldeído é pouco ativo a temperaturas inferiores a 20°C, aumentando a atividade em temperaturas superiores a 40°C. Não é inativado na presença de materiais orgânicos naturais, sintéticos e detergentes (PENNA, 2006).

É corrosivo, tóxico, irritante de vias aéreas pele e olhos. Por muito tempo foi indicado para desinfecção de capilares do sistema dializador do mesmo paciente, na concentração de 4% por 24 horas (BRASIL, 1994).

Desinfecção por Glutaraldeído

O glutaraldeído é o agente químico mais utilizado para desinfecção, na concentração de 2% e por um período de exposição de 30 minutos. Apresenta

excelente compatibilidade com materiais, pois não danifica metais, borracha, lentes e outros materiais, podendo ser utilizado para a desinfecção de endoscópios e aparelhos com lentes; possui alta resistência à inativação por matéria orgânica; é irritante para a pele e pode causar irritação nas mucosas nasais e olhos em concentrações de vapor a 0,3 ppm; coagula o sangue e prende os tecidos na superfície, além de ser relativamente barato (GRAZIANO, 2003a; FELTRIN, 2003).

Age alterando os ácidos desoxirribonucléico (DNA) e ribonucléico (RNA), bem como, a síntese protéica dos microorganismos. É mais comumente usado como desinfetante de alto nível para equipamento médico, como endoscópios, transdutores, equipamento de anestesia, de terapia respiratória e de hemodiálise (KALIL; COSTA, 1994).

Deve ser usado em recipiente fechado, com a imersão completa do material a ser esterilizado, com o preenchimento dos lumens e outras superfícies externas e internas. O material deve ser enxaguado em água destilada esterilizada e o profissional ao realizar esse procedimento, deve estar devidamente paramentado com gorro, máscara, luvas e aventais esterilizados. A possibilidade de recontaminação do material é grande na medida em que a manipulação é muito maior. É recomendável a secagem do material com compressa estéril e o seu uso imediato, pois a guarda desse material sob o rótulo “esterilizado” é praticamente impossível (GRAZIANO, 2003a).

No Brasil em face do surto de micobactéria, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) restringiu o uso de glutaraldeído, pois uma das hipóteses considera a resistência deste microorganismo ao produto. Associam-se a este fator, estudos que relatam os riscos ocupacionais a que os profissionais de saúde estão expostos ao empregar esta solução. Como alternativa ao uso deste, existe o ácido peracético e o ortoftaldeído (SOBECC, 2009).

Desinfecção por Ácido Peracético (CH₃COOOH)

Um desinfetante de alto nível para artigos termossensíveis à base de ácido peracético a 0,2% está disponível no mercado. Este produto tem ação comprovada contra os principais contaminantes envolvidos nos procedimentos endoscópicos, incluindo *Helicobacter*, *Candida*, *Mycobacterium* e até esporos do *Clostridium difficile* em tempo de exposição de dez minutos (GRAZIANO, 2003a).

Possui rápida ação microbicida, agindo pela desnaturação das proteínas, ruptura da parede celular e oxidação de proteínas, enzimas e outros metabólicos (PSALTIKIDIS; QUELHAS, 2010).

Apresenta as seguintes vantagens: é de fácil uso, é inodoro, apresenta baixo custo, possui ação rápida, tem baixa toxicidade, é livre de aldeídos, não tem efeito residual quando aplicado às superfícies inanimadas; seus produtos finais são água, oxigênio e ácido acético, portanto oferece outro ponto positivo em relação a não poluir o ambiente e permanecem ativos mesmo na presença de peroxidases e de matéria orgânica (SVIDZINSKI *et al.*, 2007).

Contudo, sua principal desvantagem consiste em ser corrosivo para artigos e equipamentos que contenham como matéria prima bronze, latão e ferro galvanizado, estando contra-indicado para artigos que contenham estes elementos. A solução após a ativação pode ser utilizada por 30 dias, monitorando-se a concentração do princípio ativo. O enxágüe é fácil e o ácido peracético vem se tornando cada vez mais uma alternativa para o glutaraldeído em unidades de endoscopia e para artigos de assistência ventilatória (GRAZIANO, 2003a).

O ácido peracético proporciona maior segurança durante a execução do serviço, diminuindo os riscos relativos à saúde ocupacional, e é altamente compatível com o meio ambiente, pois é um composto biodegradável. Porém, deve ser manuseado sempre em local seco e ventilado e ser evitada a incidência de luz solar direta (SVIDZINSKI *et al.*, 2007).

Desinfecção por Ortoftaldeído (Cidex)

Foi aprovado pelo *FDA* em 1999, podendo ser utilizado como desinfetante de alto nível ou esterilizante e contém 0,55% de 1,2 benzenodicarboxaldeído. É mais eficaz que o glutaraldeído contra micobactéria e a recomendação do tempo de contato vai variar de 5 minutos a 12 minutos (BALSAMO, 2009). Outra importante vantagem, em relação ao glutaraldeído é a estabilidade em grande margem de pH (3 a 9), não é irritante para olhos ou mucosas respiratórias, não requer monitorização ambiental, baixo nível de odor e não precisa de ativação. De forma semelhante ao glutaraldeído, tem excelente compatibilidade com matérias-primas de artigos e equipamentos, é capaz de fixar matéria orgânica e permite formação de biofilme. (BALSAMO, 2009; PSALTIKIDIS; QUELHAS, 2010).

Desinfecção por Peróxido de Hidrogênio

O peróxido de hidrogênio apresenta ação germicida a partir de concentração de 3 a 6%, atua pela produção de radicais hidroxila livres que conseguem atacar as membranas lipídicas, DNA e outros componentes essenciais da célula microbiana. No mercado nacional, há germicidas à base de peróxido de hidrogênio, porém, sempre em associação ao ácido peracético que lhe propicia efeito sinérgico para ação esporicida. Não há evidências de toxicidade desse produto aos profissionais e seu odor é bem aceito (PSALTIKIDIS; QUELHAS, 2010). Não é usado como esterilizador, por ter atividade inferior à do glutaraldeído (KALIL; COSTA, 1994).

- **ESTERILIZAÇÃO**

A esterilização é o processo pelo qual são destruídas todas as formas de vida microbiana (bactérias nas formas vegetativas e esporuladas) utilizadas no tratamento de artigos críticos, mediante aplicação de agentes físicos, químicos ou físico-químicos (MATO GROSSO, 2009). Convencionalmente, considera-se um artigo esterilizado quando a probabilidade de sobrevivência dos microrganismos contaminantes é menor do que 1:1.000.000 (BRASIL, 2001).

Falar em processo de esterilização é pensar em qualidade de serviço favorecendo as melhores implicações ao usuário (COSTA; FREITAS, 2009).

Os métodos de esterilização permitem assegurar níveis de esterilidade compatíveis às características exigidas em produtos farmacêuticos, médico-hospitalares e alimentícios. A escolha do método de esterilização é definida por meio da análise de vários fatores. Considerando o fato de não existir um método ideal ou de abrangência total, é necessário realizar a escolha levando em conta as características do agente esterilizante e a natureza do produto a ser processado (SOBECC, 2009).

Existem vários métodos de esterilização que podem ser adotados de acordo com as características dos artigos, e sua realização pode ocorrer por processos físicos, químicos ou físico-químicos (COSTA, 2008).

PROCESSOS FÍSICOS

Esterilização por vapor saturado sob pressão

Existem dois métodos de esterilização que permitem esterilizar artigos resistentes a altas temperaturas: calor úmido sob pressão (autoclave) e calor seco (estufa) (SOBECC, 2009).

O mecanismo de esterilização pelo vapor saturado sob pressão está relacionado com o calor latente e o contato direto com o vapor, promovendo a coagulação das proteínas. Calor latente é o calor que um corpo “recebe” sem variação de temperatura e sem de estado físico. O vapor sob pressão, ao entrar em contato com a superfície fria dos materiais colocados na autoclave, se condensa liberando o calor latente, que é o responsável pela desnaturação irreversível das enzimas e proteínas estruturais dos microorganismos. A esterilização está fundamentada nessa troca de calor entre o meio e o objeto a ser esterilizado. (KALIL; COSTA, 1994; GRAZIANO, 2003a).

Para que ocorra o contato do vapor com o material, há a necessidade da remoção do ar presente na câmara, pois sendo o ar um bom isolante térmico, impedirá a penetração do vapor nos materiais, reduzindo a eficácia ou impossibilitando o processo de esterilização (BRASIL, 1995; GRAZIANO, 2003a).

O vapor pode ser obtido em vários estados físicos, sendo os mais comuns: o vapor saturado, que é a camada mais próxima da superfície líquida, encontra-se no limiar do estado líquido e gasoso, podendo apresentar-se seca ou úmida; o vapor úmido, este é normalmente formado quando o vapor carrega a água que fica nas tubulações; e o vapor superaquecido é o vapor saturado submetido à temperaturas mais elevadas (ROMANO; QUELHAS, 2002).

Para a esterilização, o tipo de vapor utilizado é o vapor saturado seco, uma vez que o vapor úmido tem um excesso de água que torna úmidos os materiais dentro da esterilizadora, já o vapor superaquecido é deficiente de umidade necessária para a esterilização. O vapor saturado seco é capaz de circular por convecção permitindo sua penetração em materiais porosos. Para a produção do vapor é necessário cuidado com a água utilizada, visto que esta deve estar livre de contaminantes em concentração que possa interferir no processo de esterilização, danificar o aparelho ou os produtos a serem esterilizados (NIEHEUS, 2004).

A esterilização por vapor saturado é realizada em um equipamento denominado “autoclave”, utilizando-se de três parâmetros essenciais: tempo, temperatura/pressão e qualidade de vapor para obtenção do resultado. As autoclaves evoluíram de simples vasos de pressão com drenagem de ar por gravidade, operados manualmente, a aparelho com câmaras de alto vácuo, totalmente automáticas, com registro do tempo, temperatura e condições do ciclo (FELTRIN, 2003).

A busca de modelos de autoclaves mais aperfeiçoadas que permitam a máxima remoção de ar, tem sido uma preocupação constante (GRAZIANO, 2003a). As autoclaves podem ser classificadas, quanto a sua disposição, em verticais (sentido de maior extensão da câmara), ou horizontais (ROMANO; QUELHAS, 2002). Segundo a forma como é feita a drenagem do ar (etapa inicial do ciclo), as autoclaves podem ser, gravitacional ou pré-vácuo (NIEHEUS, 2004).

Nas autoclaves verticais, o ar é removido por gravidade, assim quando o vapor é admitido na câmara, o ar no interior desta, que é mais frio (mais denso), sai por uma válvula na superfície inferior da câmara. Nesse processo, pode ocorrer a formação de bolhas de ar no interior do pacote, o que impede a esterilização. Para que o vapor penetre em todos os materiais, o tempo deve ser mais longo, tornando o ciclo mais demorado (SOBECC, 2009). Pode ocorrer a permanência de ar residual neste processo, sendo a esterilização comprometida principalmente para materiais densos ou porosos. Estas autoclaves não são adequadas, pois dificultam a circulação do vapor, a drenagem do ar e a penetração do vapor devido à distribuição dos pacotes a serem esterilizados, que ficam sobrepostos (NIEHEUS, 2004).

Quanto as autoclaves horizontais, o ar é removido pela formação de vácuo, antes da entrada de vapor (pré-vácuo). A remoção ocorre por meio de bomba de vácuo ou do sistema Venturi contido no equipamento, o ar é removido dentro dos pacotes a serem esterilizados e da câmara. Esse processo pode ser único, com apenas um pulso, ou fracionado, com três ou mais ciclos pulsáteis, o que favorece a drenagem do ar e a penetração mais rápida do vapor dentro dos pacotes (SOBECC, 2009). As autoclaves hospitalares pré-vácuo são projetadas para esterilizar artigos que oferecem grande desafio quanto à remoção de ar da câmara interna, como no caso dos artigos de densidade, contendo têxteis. (MARTINHO, 2007).

Esterilização por calor seco

Outra forma de destruição de microorganismos é a utilização do calor seco, gerado em estufas elétricas próprias para esterilização, através da condução térmica (PINTER; GRABRIELLONI, 2000).

A estufa é um equipamento elétrico que propaga calor, gerado por resistências elétricas, para destruir os microorganismos (SOBECC, 2009).

O uso do calor difere dos processos em autoclave, não proporcionando a transmissão do calor latente nem o aumento da pressão (MOREIRA, 2006). Assim, utiliza temperaturas mais altas, sendo o princípio que rege a ação do calor seco como agente esterilizante, a irradiação das paredes laterais e da base da estufa associada à condução para todo o artigo (PINTER; GABRIELLONI, 2000). A destruição dos microorganismos ocorre por oxidação e dessecação celular, ou seja, as células dos microorganismos expostos ao calor seco são desidratadas e morrem (SOBECC, 2009).

Este método é reservado somente aos materiais sensíveis ao calor úmido e guarda suas vantagens na capacidade de penetração do calor e na não corrosão dos metais e dos instrumentos cortantes, sendo, porém um método que exige tempo de exposição para alcançar seus objetivos (KALIL; COSTA, 1994).

Foi uma opção de esterilização bastante utilizada até os anos 80, mas, devido a pesquisas que puseram em dúvida sua validade, por causa da forma como era utilizada nos hospitais, caiu em desuso. Contudo, ainda é um método usado em instituições menores, centros de saúde e consultórios médicos e odontológicos (SOBECC, 2009). Esse processo não é automático, depende da variável humana – o trabalhador – que realiza os ciclos, da qualificação profissional, e da consciência e compromisso ético (TAVARES *et al.*, 2008).

PROCESSOS QUÍMICOS

Os esterilizantes químicos devem ser utilizados para artigos que não possam ser esterilizados pelo calor. Estes produtos devem ser capazes de destruir todas as formas microbianas (esporos, vírus, fungos, bactérias e micobactérias) em temperatura ambiente. Os artigos a serem esterilizados devem estar limpos e secos, devem ser emergidos na solução em recipientes plásticos e fechados (PINTER; GABRIELLONI, 2000).

Esterilização por Glutaraldeído

O agente químico mais utilizado na esterilização é o glutaraldeído a 2% por um período de exposição de 8 a 12 horas dependendo da formulação química. É indicado para a esterilização de artigos termossensíveis como acrílicos, cateteres, drenos, nylon, silicone, teflon, PVC, laringoscópios e outros (BRASIL, 1994; GRAZIANO, 2003a).

De acordo com a Portaria nº 03 de 07 de julho de 2006 do Centro de Vigilância Sanitária (CVS) do Estado de São Paulo, o glutaraldeído tem potente ação biocida, é bactericida, virucida, fungicida e esporicida. Sua atividade é devida a alquilação de grupos sulfidríla, hidroxila, carboxila e amino dos microorganismos alterando os ácidos nucleicos (DNA e RNA) e síntese de proteínas. A ação esporicida se deve ao fato da substância reagir com a superfície do esporo, provocando o endurecimento das camadas externas e morte do esporo. As paredes de todas as células dos organismos vivos contêm grupos de aminas livres (lisina e arginina), os quais servem como um local de reação, de ataque para o glutaraldeído (BRASIL, 2006).

Este produto é tóxico e capaz de produzir um quadro inflamatório de pele ou mucosas, quando permanecem resíduos do produto no equipamento; por isso, é importante o enxágüe minucioso para a retirada dos resíduos dos artigos (FELTRIN, 2003).

A mesma Portaria ressalta ainda, que seu uso preconizado é como esterilizante químico em artigos críticos termossensíveis que não possam sofrer esterilização por alternativas mais práticas e econômicas (óxido de etileno, autoclave a vapor de formaldeído, plasma de peróxido de hidrogênio). Como o tempo de contato para esterilização usando o glutaraldeído é de no mínimo oito horas, torna-se um método pouco usado (BRASIL, 2006).

Esterilização por Formaldeído

O formaldeído líquido, atualmente em desuso, pode ser usado como esterilizante. Usualmente o tempo mínimo de esterilização é de 18 horas, tanto para a solução alcoólica a 8% quanto para solução aquosa a 10%. O seu uso é limitado pelos vapores irritantes, carcinogenicidade em potencial, odor característico

desagradável, mesmo em baixa concentração (1ppm). A utilização desse agente químico exige uso de EPI, enquanto que o formaldeído no estado gasoso vem se destacando de uma forma crescente (BRASIL, 1994; GRAZIANO, 2003a).

Esterilização por Ácido Peracético

É um agente químico que está sendo utilizado como esterilizante para alguns materiais termossensíveis como, por exemplo, os cateteres e materiais de videocirurgia. É reconhecido como esporicida em baixas concentrações (0,0001 a 0,2%) e tem como principal vantagem os produtos da sua decomposição, que não são tóxicos: ácido acético, água, oxigênio e peróxido de hidrogênio. Em altas concentrações, o ácido peracético é volátil, tem odor pungente de vinagre. É corrosivo para os artigos e equipamentos que tenham como matéria-prima: aço, bronze, latão e ferro galvanizado (GRAZIANO, 2003a).

É um método de difícil monitorização, quanto à sua efetividade. Resíduos de água do enxágüe nos artigos a serem processados podem diluir o produto, reduzindo a concentração do agente. O mecanismo de ação é decorrente das ligações de pontes de sulfeto (S-S) e sulfeto e hidrogênio (S-H) da membrana celular, do conteúdo citoplasmático e do material genético, oxidando enzimas essenciais para as reações bioquímicas de sobrevivência e reprodução dos microorganismos. Recomenda-se 60 minutos para que se processe a esterilização (SOBECC, 2003).

PROCESSOS FÍSICO-QUÍMICOS

Por volta dos anos 80, com a introdução no mercado de vários artigos termossensíveis, tornou-se necessário haver vários tipos de opções de esterilização a baixa temperatura. Atualmente, pode ser realizada por meio de método físico-químico: Óxido de Etileno, Plasma de Peróxido de Hidrogênio, Vapor a Baixa Temperatura e Formaldeído, que associam a substância química e a temperatura em torno de 50°C, além da umidade controlada e pressão do gás (MARTINHO, 2007).

Esterilização por Gás Óxido de Etileno (ETO)

O óxido de etileno é um gás inflamável, explosivo, carcinogênico e quando misturado com gás inerte e sob determinadas condições tem sido uma das principais opções para esterilização de materiais termossensíveis (GRAZIANO, 2003a). É tóxico e altamente reativo devido à sua estrutura química e explosivo em concentração superior a 3% no ar. Em condições de temperatura e umidade adequadas, bem como tempo de exposição suficiente, o óxido de etileno exerce ação esporicida, bactericida, fungicida e viruscida (PINTER; GABRIELLONI, 2000). O seu mecanismo de ação baseia-se na alquilação protéica (DNA e RNA), impedindo o metabolismo celular normal e a replicação microbiana (SOBECC, 2009).

Os equipamentos utilizados para esterilização desse processo são conhecidos como autoclaves para óxido de etileno, cuja temperatura situa-se entre 50 e 60°C (PINTER; GABRIELLONI, 2000; SOBECC, 2009). Os parâmetros do processo de esterilização por óxido de etileno incluem tempo, temperatura, umidade relativa e concentração do gás (SOBECC, 2009).

Como método de escolha para a esterilização de artigos termossensíveis, ainda ocupa uma posição de destaque, porém, com vários inconvenientes. Destacam-se entre eles a absorção e a adsorção do gás residual nos materiais e a sua toxicidade ambiental, sendo o processo condenado dentro do ambiente hospitalar (BRASIL, 1999).

Indiscutivelmente, o óxido de etileno é hoje reconhecido como extremamente perigoso, pelo seu caráter mutagênico, que afeta a segurança dos trabalhadores e cujos riscos não devem ser subestimados (GRAZIANO, 2001). Apresenta ainda como desvantagens, um ciclo demorado, a necessidade de aeração posterior dos materiais e o alto custo. Contudo, o processo também apresenta vantagens, tais como: esteriliza artigos termossensíveis sem danificá-los e é efetivo contra todos os microorganismos (com exceção dos príons) (CARDOSO, 2003; FELTRIN, 2003).

Esterilização por Plasma de Peróxido de Hidrogênio

A esterilização por plasma de peróxido de hidrogênio decorre da interação dos radicais livres gerados do plasma de peróxido de hidrogênio com moléculas

essenciais ao metabolismo e reprodução microbiana, tais como enzimas, fosfolípidos, DNA e RNA. Apresenta como vantagens, um ciclo de esterilização de apenas uma hora, a desnecessidade de aerar os materiais e a presença de água e oxigênio, como produtos finais (CARDOSO, 2003).

É um processo físico-químico realizado por meio de equipamento próprio (Sterrad), que utiliza como agente esterilizante um insumo específico com base no peróxido de hidrogênio e gera plasma de baixa temperatura, resultado do campo eletromagnético gerado por fonte interna. O efeito letal é produzido por radicais livres reativos, que destroem os microorganismos, incluindo os esporos (SOBECC, 2009).

A esterilização com o Sterrad representa um notável avanço tecnológico, especialmente porque permite aumentar a rotatividade do material médico-cirúrgico, preservando a sua integridade e contribuindo para a luta contra a infecção hospitalar (SANTOS; PACHECO; COLARES, 2003).

São necessárias embalagens especiais para esterilização pelo método plasma, devido à incompatibilidade com a celulose, uma vez que papéis e tecidos não podem ser incluídos nesse tipo de sistema (SANTOS; PACHECO; COLARES, 2003).

O peróxido de hidrogênio tem menor risco de exposição ocupacional e ambiental e não deixa resíduos tóxicos. Além de apresentar rapidez no ciclo de esterilização e desenvolvimento do processo em ambiente seco, compatibilidade com produtos para saúde que devem ser esterilizados em baixa temperatura e existência de mecanismo interno de cancelamento do ciclo, caso as condições mínimas não sejam alcançadas. Todavia, o processo necessita de investimento inicial elevado e custo de manutenção do equipamento, além de apresentar incompatibilidade com celulose, líquidos, lumens de fundo cego, lumens longos e estreitos e necessidade de invólucros específicos para o agente esterilizante (SOBECC, 2009).

Esterilização por vapor de baixa temperatura com formaldeído gasoso (VBTF)

O método VBTF é o processo físico-químico de esterilização realizado em autoclaves por meio da combinação de solução de formaldeído com vapor saturado, a uma temperatura entre 50°C e 78°C (SOBECC, 2009).

O processo de esterilização possui diversos aspectos e sua eficácia se destaca por variáveis como: temperatura, umidade, pressão, concentração e distribuição do formaldeído no interior da câmara e, por fim, a capacidade do gás de penetrar em toda a carga. Devido à existência de diferentes equipamentos no mercado e das características de cada fabricante com sua tecnologia, a duração do processo de esterilização está relacionada à temperatura programada variando de 78°C (por 3 horas e 30 minutos) a 50°C (por 5 horas) (SALMON, 2008).

Basicamente o processo de esterilização por baixa temperatura é fundamentado na capacidade de inativar as células mediante a coagulação de proteínas e metilação dos ácidos nucléicos, convertendo o formaldeído em um agente microbicida, virucida e esporicida de amplo espectro de atividade (FARIA *et al.*, 1998).

O formaldeído reage sobre o DNA dos microrganismos durante o processo e a ação esporicida é acelerada pela combinação de vapor saturado a 70-75°C. Permanecendo constante a umidade e a temperatura, o aumento da concentração de formaldeído elevará o índice de letalidade para os esporos impedindo o microorganismo de se reproduzir (SOBECC, 2007; 2009).

• SELEÇÃO DE EMBALAGENS

A escolha das embalagens é considerada de extrema importância para que os artigos sejam transportados e armazenados com a garantia da conservação da sua esterilidade até o seu uso, além disso, também favorece a abertura asséptica sem riscos de contaminação do seu conteúdo (GRAZIANO, 2003b). Para a seleção dos invólucros deve-se considerar a compatibilidade com o método de esterilização e com o próprio material a fim de garantir a esterilidade do produto, oferecendo aos usuários, portanto, artigos em boas condições de funcionalidade (GRAZIANO, 2003b; SOBECC, 2009).

O objetivo das embalagens dos artigos odonto-médico-hospitalares é permitir a penetração e a remoção do agente esterilizante, manter a integridade da selagem, ser à prova de violação, proteger o conteúdo do pacote de danos físicos, funcionar como barreira antimicrobiana, apresentar relação de custo-benefício favorável, além disso, deve admitir que sejam transportados e armazenados com a garantia da conservação da sua esterilidade até o seu uso, assim como favorecer a

transferência asséptica sem riscos de contaminação do seu conteúdo (GRAZIANO, 2003b; COSTA, 2004; SOBECC, 2009).

Cada processo de esterilização, assim como o próprio material a ser esterilizado exige um tipo diferente de embalagem, requerendo, das instituições de saúde, protocolos escritos e revisados periodicamente, assim como um monitoramento sistemático, a fim de assegurar a qualidade do invólucro e sua esterilidade (COSTA, 2004; SOBECC, 2009).

Todos os métodos de esterilização física, quais sejam, radiação ionizante, calor úmido e calor seco, admitem embalar o produto antes da esterilização. Já os métodos químicos, por meio de germicidas líquidos, obviamente não admitem embalagem prévia, o que é uma grande desvantagem deste método, uma vez que a manipulação do material após o processamento aumenta o risco de recontaminação. Os métodos físico-químicos ou gasosos, incluindo para estes a esterilização por óxido de etileno, por plasma de peróxido de hidrogênio e por autoclave de formaldeído, admitem embalar os materiais antes do processo (GRAZIANO, 2003b).

Os principais tipos de invólucros estão descritos abaixo:

Papel Kraft

O mais utilizado é o de 60g/m², podendo-se encontrar também gramaturas de 80g/m². Este papel deve ser de superfície regular, não podendo apresentar furos. A observação do papel implica: colocá-lo contra a luz e verificar sua regularidade; rasgar e tracionar o papel após a esterilização, avaliando sua resistência física; observar aparência através do seu aspecto, uma vez que a coloração envelhecida demonstra ser impróprio para uso. Além disso, deve-se verificar a presença de amido, colocando iodo e observando se ocorrem manchas azuladas, o que demonstra presença de grande quantidade de amido (PINTER; GABRIELLONI, 2000).

Este tipo de invólucro está em desuso por conter freqüentemente amido, microfuros, corantes e produtos tóxicos, como o alquiltiofeno. Além disso, não resiste à umidade, tem efeito memória, apresenta irregularidades em sua gramatura, caracterizadas pela presença de microfuros e se mostra frágil quanto à resistência física e vulnerável como barreira microbiana após a esterilização (SOBECC, 2009).

Papel Grau Cirúrgico

É uma embalagem de baixo custo, traz na sua apresentação indicador químico monoparamétrico impregnado, facilitando, na prática, a distinção entre materiais que já foram processados, porém sem a certeza do alcance do nível de esterilidade (GRAZIANO, 2003b).

Deve ser resistente ao calor, tração e perfuração, não podendo conter amido e corantes. Tem como vantagem a sua compatibilidade com vapor, gás de formaldeído, radiação ionizante e gás de óxido de etileno, sendo de uso obrigatório para este último. Ele pode apresentar-se com duas faces de papel ou uma de papel e outra com filme transparente. É incompatível com os processos de esterilização pelo calor seco e pelo plasma de peróxido de hidrogênio. (PINTER; GABRIELLONI, 2000; GRAZIANO, 2003b).

Tecido

O uso do tecido nos hospitais brasileiros é uma prática comum. Cada serviço confecciona suas embalagens de acordo com seus próprios critérios. No entanto, a literatura aponta a vulnerabilidade do tecido de algodão à contaminação como a principal desvantagem dessa opção, citando um nível de barreira microbiana que pode variar de nulo a menor que 30%. Vários problemas são identificados durante o emprego do tecido de algodão como invólucro, tais como a dificuldade de monitoração do número de usos, a complexidade quanto à precisão da barreira microbiana após a primeira lavagem e os microfuros, cerzidos e remendos que contribuem para a diminuição da barreira e, conseqüentemente, para a redução da segurança. A utilização contínua do tecido na prática do processamento de artigos concorre para o desgaste de suas fibras têxteis, diminuindo sua propriedade de proteção antimicrobiana à medida que é lavado e esterilizado (COSTA, 2004).

Filmes Transparentes

As vantagens do filme transparente como embalagem para os produtos odonto-médico-hospitalares são a visão do conteúdo, a resistência e o alto poder de

filtragem microbiana. No entanto, a grande variedade dos filmes disponíveis no mercado, como polietileno, polipropileno, poliéster, poliamida, polivinilcloridrina, poliestireno, acetato de celulose, sorlyn, entre outros, dificulta ao usuário a escolha, pois cada um dos tipos de filmes transparentes, apresenta permeabilidade variada aos agentes esterilizantes, assim como propriedades diversificadas na selagem, o que se constitui em desvantagem. Assim sendo, no âmbito hospitalar, aconselha-se o uso dos filmes como outra face na embalagem papel grau cirúrgico (GRAZIANO, 2003b).

Caixas Metálicas

As caixas metálicas só podem ser utilizadas na esterilização por calor seco em estufas, um processo de esterilização em desuso nas instituições hospitalares. Contudo, é possível usá-las na esterilização à vapor, desde que sejam sem tampas ou perfuradas e recobertas com embalagens permeáveis ao vapor (BRITO *et al.*, 2002; SOBECC, 2009).

• MONITORAMENTO DOS PROCESSOS DE ESTERILIZAÇÃO

Os processos de esterilização devem rotineiramente ser monitorados por intermédio de parâmetros críticos, devendo contemplar o monitoramento mecânico, químico e biológico dos ciclos de esterilização (MARTINHO, 2007; SOBECC, 2009).

O monitoramento mecânico está relacionado ao equipamento esterilizador, devendo abranger registros de manutenção preventiva e corretiva realizada, devendo constar o problema e a solução adotada. Deve abranger ainda registros dos problemas observados durante a prática diária e periodicamente a realização de validação deste esterilizador (BENATO, 2008).

Este monitoramento consiste, basicamente, em controles mecânicos ou eletrônicos usados nos equipamentos para controlar os parâmetros físicos (tempo, temperatura e pressão) considerados críticos envolvidos no processo de esterilização e que possam afetar o sucesso do procedimento. Essas mudanças devem ser observadas, acompanhadas e registradas por profissional responsável, para verificar se o equipamento corresponde aos parâmetros programados (FELTRIN, 2003; TAVARES *et al.*, 2008). É importante também que haja em cada

ciclo o registro em impresso próprio constando data, número de carga do dia, qual o equipamento usado, nome do operador e rubrica do enfermeiro liberando o lote e a esterilização (FERREIRA *et al.*, 2004).

Os indicadores químicos (IQs) configuram-se como um sistema químico aplicado à um substrato, sendo normalmente tiras de papel, impregnadas com tinta termocrômica, que mudam de cor quando expostas aos parâmetros críticos de esterilização, como tempo e temperatura. Sua função é indicar que as condições corretas de esterilização foram atingidas durante o ciclo de esterilização (NIEHEUS, 2004; CAMARGO, 2007). Os indicadores químicos apresentam resultados tanto na esterilização por processos físicos como nos químicos. Esses indicadores são capazes de evidenciar se um determinado parâmetro do processo foi atingido ou não, porém não indicam se ocorreu processamento do material. (NIEHEUS, 2004; PINTER; GABRIELLONI, 2000; BENATO, 2008).

São classificados em seis classes: de processo, para uso específico (Bowie-Dick), de parâmetro único, multiparamétricos, integradores e simuladores. (PINTER; GABRIELLONI, 2000).

Os indicadores de processo se apresentam em forma de fita adesiva, mas conhecida como fita-teste ou fita zebra. É projetada para uso em unidades individuais ou pacotes, caixas cirúrgicas e outros, com o objetivo de distinguir os produtos para a saúde que foram submetidos aos processos de esterilização dos que não foram esterilizados (SOBECC, 2009; PINTER, 2003).

Existem ainda os chamados indicadores para uso em testes específicos, conhecidos como Bowie & Dick, projetados para testar a eficácia do sistema de vácuo da autoclave de pré-vácuo, ou seja, a verificação da remoção de ar dos esterilizadores de alto vácuo, garantindo a não existência de bolhas de ar ou ar residual no interior da câmara (BENATO, 2008).

Recomenda-se que este teste seja feito uma vez por dia, antes do primeiro ciclo do dia, com equipamento pré-aquecido e com câmara vazia, assim a mudança na coloração uniforme da folha indicadora, assegura um completo e eficiente contato do vapor com os materiais. Também deve ser utilizado após manutenções corretivas e preventivas (MARTINHO, 2007; BENATO, 2008).

Indicadores de parâmetro único são designados a reagir a um parâmetro específico do ciclo de esterilização, que é a temperatura. Já os multiparamétricos são aqueles designados para reagir a dois ou mais parâmetros críticos do processo

de esterilização. O desempenho deste indicador deve atender as mesmas características dos indicadores de parâmetro único, porém avaliando mais de uma variável (CALICCHIO; LARANJEIRA, 2010).

Os indicadores integradores são designados para responder a todos os parâmetros indispensáveis do ciclo de esterilização (vapor, tempo e temperatura), com resposta semelhante à inativação dos microorganismos contidos no indicador biológico (IB) (BENATO, 2008).

E por fim, os indicadores de simulação, também conhecidos como integrador ou emulador. O desempenho desse indicador está baseado em um ciclo específico de esterilização. Também é conhecido como de “verificação de ciclo”, pois os controles são mais precisos que os indicadores anteriores e oferecem uma margem importante de segurança, pois o mesmo não reagirá até que aproximadamente 95% do ciclo esteja concluído, ou seja, só deve chegar ao seu *end point* somente após 94% do ciclo ao qual ele foi projetado ter sido atingido (CAMARGO, 2007; SOBECC, 2009).

O controle biológico é obtido por meio de indicadores, os quais são preparações de esporos de cepas padronizadas de microorganismos de baixa patogenicidade e de alta resistência ao processo que está sendo monitorado (BENATO, 2008). As espécies bacterianas utilizadas na preparação destes indicadores variam de acordo com o processo de esterilização. Esporos de *Bacillus subtilis* são recomendados para esterilização a baixa temperatura e esporos de *Bacillus stearothermophilus* para esterilização a vapor (COSTA, 2008; PINTER; GABRIELLONI, 2000).

Os indicadores biológicos são reconhecidos como os que melhor retratam o processo de esterilização, pois desafiam todos os parâmetros de esterilização (tempo, temperatura, pressão e qualidade do vapor), testando diretamente os microorganismos quanto a sua sobrevivência após o processo e, portanto, garantem a segurança do procedimento (GRAZIANO; SILVA; BIANCHI, 2000).

Existem três tipos de indicadores biológicos: os indicadores de primeira geração, os de segunda geração e os de terceira geração (CALICCHIO; LARANJEIRA, 2010).

Para os indicadores de primeira geração, os esporos são adicionados a um veículo (disco ou tira de papel de filtro, vidro ou plástico) e embalado de modo que mantenha a integridade da carga inoculada e que o agente esterilizante exerça seu

efeito quando necessário (NIEHEUS, 2004). Após o processo de esterilização, devem ser encaminhadas ao laboratório para a incubação por um período de sete dias (SOBECC, 2009).

Os indicadores biológicos de segunda geração são auto-contidos. A tira ou o disco com os esporos são acondicionados em uma ampola separada do meio de cultura que contém um indicador calorimétrico de mudança de pH do meio. Após a esterilização, a ampola é quebrada e a tira ou disco com esporos entra em contato com o meio de cultura. Em seguida, o IB é incubado por 48 h à temperatura ótima para o crescimento do microorganismo teste e a leitura é feita por mudança de cor decorrente da mudança de pH do meio que se torna ácido se ocorrer a germinação do microorganismo teste (CAMARGO, 2007).

Quanto ao indicador de terceira geração são também auto-contidos. A diferença para o de 2º geração está na metodologia para detectar o crescimento bacteriano. O método utilizado se baseia na interação de uma enzima, a alfa-D-glicosidade, que é associada ao esporo bacteriano com um substrato no meio de cultura. Após a esterilização, o indicador deve ser colocado em incubadora específica para esta geração de indicador biológico de 1 a 3 horas a temperatura ideal para crescimento do microorganismo teste e em seguida ser exposto à luz ultravioleta para a leitura dos resultados. A ausência da fluorescência indica que as condições de esterilização foram atingidas e o esporo, destruído. Nessas situações, a enzima é inativada simultaneamente ao esporo (CAMARGO, 2007; SOBECC, 2009).

Os indicadores biológicos devem ser utilizados no mínimo uma vez por semana e sempre que a carga contenha materiais de implantes, bem como após a manutenção dos equipamentos (FERREIRA *et al.*, 2004; PINTER; GABRIELLONI, 2000).

- **MANUTENÇÃO PREVENTIVA**

Outro aspecto de extrema relevância é a manutenção preventiva dos equipamentos. A manutenção preventiva real varia bastante. Alguns programas são extremamente limitados e consistem de lubrificação e ajustes menores. Os programas mais abrangentes de manutenção preventiva programam reparos,

lubrificação, ajustes, e recondiçõamentos de máquinas para toda a maquinaria crítica na planta industrial (SALMON, 2008).

O denominador comum para todos estes programas de manutenção preventiva é o planejamento da manutenção versus o tempo, ou seja, tais programas se baseiam em tempo gasto ou por horas operacionais. Já a manutenção corretiva, a mais realizada pela engenharia clínica de alguns hospitais, é uma técnica de gerência reativa que espera pela falha da máquina ou equipamento, antes que seja tomada qualquer ação de manutenção. Também é o método mais caro de gerência de manutenção (ALMEIDA, 1999).

Os maiores custos associados com este tipo de gerência de manutenção são: altos custos de estoques de peças sobressalentes, altos custos de trabalho extra, elevado tempo de paralisação da máquina, e baixa disponibilidade de produção. A análise dos custos de manutenção tem mostrado que um reparo feito de uma forma reativa, isto é, após a falha, normalmente será três vezes mais caro do que o mesmo reparo feito numa base programada, pelas razões citadas anteriormente (ALMEIDA, 1999).

A inobservância da manutenção preventiva dificulta a detecção de problemas no equipamento, que somados à ausência de controles químicos, biológicos e físicos não sinalizam ao operador que há comprometimento no processo de esterilização, pondo em risco a eficácia da esterilização dos artigos, e conseqüentemente, a qualidade da assistência prestada (TAVARES *et al.*, 2008).

2.2.3 RECURSOS HUMANOS E A PRÁTICA DA EDUCAÇÃO CONTINUADA

A responsabilidade objetiva de uma CME por receber, preparar, acondicionar, esterilizar e guardar os artigos odonto-médico-hospitalares, e por distribuí-los às unidades consumidoras, que prestam atendimento direto ao cliente, vai além do desenvolvimento de tarefas diárias; pode ser entendida como um compromisso que pode influenciar, direta e significativamente, o processo saúde-doença de modo positivo ou negativo, traduzido pela qualidade e segurança dos artigos que fornecerá e subsidiará o atendimento à clientela. A tentativa de estabelecer uma relação mais coerente entre os recursos humanos e o processo de trabalho propriamente dito, na CME, tende a ser e deve ser cada vez mais valorizada, pois a finalização desse processo implica a qualidade dos serviços prestados (PEZZI, 2008).

Essa qualidade implica principalmente em prevenção e controle das infecções hospitalares, para tal não se pode prescindir de um processo de formação/educação permanente do trabalhador, tanto pelas mudanças freqüentes que invadem a área da saúde, o que exige uma produção e reprodução constante de conhecimentos, quanto pela necessidade de que esta produção de conhecimentos tenha aplicabilidade na prática cotidiana dos trabalhadores de saúde. Quanto mais envolvido com seu fazer, menos partícipe de processo de trabalho torna-se o trabalhador. Não participando das diferentes etapas que compõem seu cotidiano de trabalho, tende a não compreender a importância das medidas de prevenção e controle das infecções hospitalares na organização do trabalho, nas ações de todos os trabalhadores da saúde. Esta visão de participação coletiva no processo de trabalho é possibilitada pela formação pedagógica continuada do trabalhador no e pelo trabalho (AZAMBUJA; PIRES; CESAR VAZ, 2004).

De acordo com o Ministério da Saúde, as pessoas selecionadas para trabalhar no CME, devem receber treinamentos condizentes com a função e, neste sentido, a existência de uma política de educação continuada associada a estratégias de desenvolvimentos e aperfeiçoamentos técnico-científicos, irão se refletir em melhoria na qualidade destes serviços (BRASIL, 1994).

Manipular materiais contaminados expõe o ocupacional a um risco inerente, mesmo quando observadas todas as regras técnicas para o manuseio e segurança (COSTA, 2008). Assim, esse risco seria muito maior ao agregar mão de obra desqualificada a um serviço de alta complexidade e que envolve diversos segmentos da estrutura hospitalar como o CME, o que acarretaria, portanto, em descrédito das ações de enfermagem em geral, além de colocar em risco a qualidade do atendimento prestado ao cliente, uma vez que esse despreparo implica em imperícia, negligência e/ou imprudência no tocante ao processamento dos artigos médicos-hospitalares (TIPPLE *et al.*, 2005).

A Educação Continuada (EC) emerge nesse contexto, como uma das formas de se proporcionar o desenvolvimento e o aperfeiçoamento dos recursos humanos das instituições. Para se obter êxito no funcionamento do CME, é necessário que os funcionários sejam em quantidade e qualidade adequadas e que exista um efetivo programa de EC (SOUZA; CERIBELLI, 2004).

Entretanto, o que se tem verificado, ao longo desses anos, é que os funcionários da equipe de enfermagem raramente optam por trabalhar nos Centros

de Materiais e Esterilização seja devido ao desprestígio relacionado ao processo de trabalho dessa unidade ou ao desconhecimento do trabalho realizado (SILVA; BIANCHI, 2003).

Na maioria dos hospitais brasileiros, o CME vem sendo operado por pessoal sem a devida qualificação. Além de não qualificada, a mão-de-obra dessas unidades, geralmente, vem transferida de outros setores de atendimento ao cliente, por apresentar dificuldades de toda ordem, ou, ainda, consiste de pessoas que não podem exercer atividades em outros setores do hospital, por problemas de saúde (PEZZI, 2008).

Portanto, a complexidade dos processos de esterilização e alto custo na aquisição de instrumentais cirúrgicos cada vez mais sofisticados, exigem investimentos na qualificação do profissional. Ter pessoas qualificadas significa diminuição dos índices de infecção hospitalar, do tempo de internação, e conseqüentemente, redução de gastos (PINTER; GABRIELLONI, 2000).

2.3 IMPORTÂNCIA DO CENTRO DE MATERIAL ESTERILIZADO NA PREVENÇÃO E CONTROLE DAS INFECÇÕES RELACIONADAS À ASSISTÊNCIA À SAÚDE

A infecção hospitalar, atualmente chamada de infecção relacionada à assistência à saúde (IRAS) para maior abrangência é toda infecção adquirida após a internação hospitalar num prazo de 48-72 horas e que não esteja no seu período de incubação. São também consideradas IRAS aquelas infecções adquiridas no hospital, mas que se manifestaram após a alta, assim como todas as infecções em recém-nascidos, exceto as transmitidas por via transplacentária (ex.: rubéola, CMV, toxoplasmose, etc.) (RICHTMANN, 2008).

Frente ao exposto, as IRAS apresentam-se como um agravo de grande significado epidemiológico dentro do contexto da assistência hospitalar (GUADAGNIN *et al.*, 2005). Consiste, portanto, em qualquer processo infeccioso adquirido no ambiente hospitalar, diagnosticado principalmente durante sua internação, mas que pode ser detectado após a alta e atingir também qualquer outra pessoa presente no hospital (CAVALCANTI; HINRICHSEN, 2004).

As primeiras práticas de controle dessas infecções só foram surgir com a transformação do hospital, de um local de assistência aos pobres, onde as pessoas eram internadas inclusive para morrer, para um local de cura e de medicalização, a partir do século XVIII, na emergência do capitalismo, quando se começou a valorizar o corpo como objeto potencial de trabalho (LACERDA; ENGRY, 1997).

Quanto aos fatores que podem predispor às IRAS, eles podem ser divididos em intrínsecos e extrínsecos. Considera-se como intrínseco, as características relacionadas, especificamente, ao paciente/hospedeiro. Já o extrínseco está relacionado ao meio ambiente inanimado (superfícies, artigos médico-hospitalares ou equipamentos), agressões ao hospedeiro (procedimentos invasivos), e a qualidade do cuidado dispensado ao paciente pela equipe (ANDRADE; ANGERAMI, 1999).

Partindo-se desse pressuposto para compreender a contextualização do CME no processo de controle de infecção, basta atentar-se ao fato da utilização dos artigos odonto-médico-hospitalares sem o devido comprometimento dos serviços prestados ao cliente. Esse setor interfere significativamente no controle das IRAS, visto que o paciente hospitalizado dificilmente não experimenta um procedimento invasivo, o qual, por mais simples que seja, pode provocar o rompimento de barreiras naturais ou penetrar em cavidades estéreis (TIPPLE *et al.*, 2005).

Em termos gerais, as IRAS não só elevam as taxas de morbimortalidade, como, também, ampliam o tempo de permanência dos pacientes nos hospitais, com o conseqüente aumento do custo do tratamento e menor utilização dos leitos hospitalares. Não se podem ocultar as outras repercussões oriundas dessa infecção, as quais extrapolam os custos devido ao aumento do período de internação com o tratamento adicional. Há que se considerar, também, a interrupção da vida produtiva do indivíduo (ANDRADE; ANGERAMI, 1999).

3 METODOLOGIA

3.1 NATUREZA DO ESTUDO

Para uma melhor compreensão do fenômeno investigado, optou-se pelo enfoque da pesquisa descritiva com abordagem quantitativa. As pesquisas descritivas têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, o estabelecimento de relações entre variáveis (GIL, 2002).

Em relação à abordagem quantitativa, Richardson (1999) destaca que seu enfoque caracteriza-se pela utilização da quantificação tanto nas modalidades de coleta de informações, quanto no tratamento delas, por meio de técnicas estatísticas, desde as mais simples, como percentual, média, desvio padrão, até as mais complexas, como coeficiente de correlação, análise de regressão etc.

3.2 LOCAL DO ESTUDO

A pesquisa foi realizada na cidade de Campina Grande em 08 hospitais, sendo 07 credenciados pelo Sistema Único de Saúde – SUS (destes 02 são hospitais públicos, 02 hospitais filantrópicos e 03 hospitais privados) e um hospital privado ou particular que atende a pacientes particulares e de planos de saúde privados.

3.3 OBJETO DE ESTUDO

A presente pesquisa teve como objeto de estudo os Centros de Materiais Esterilizados dos hospitais de Campina Grande – Paraíba.

O objetivo da pesquisa consiste em analisar o processo de trabalho do Centro de Material Esterilizado e identificar sua importância na prevenção e controle das infecções relacionadas com a assistência à saúde.

Nessa pesquisa, definiu-se como hospital público aqueles que são sustentados por recursos provenientes da arrecadação de impostos e patrocinados pelos governos federal, estadual ou municipal (SANTOS, 2002).

Conforme Zanon (2001), para ser caracterizado como filantrópico, o hospital deve preencher três requisitos básicos: destinar 20% de sua receita bruta para atendimento gratuito às pessoas carentes; destinar pelo menos 60% dos seus leitos ao Sistema Único de Saúde e não conceder remuneração, gratificação ou vantagem de qualquer espécie aos membros da diretoria. No que concerne ao hospital privado ou particular são os que operam com a finalidade de obter lucros (PASSOS; VOLPATO, 2007).

Em relação à distribuição do número de leitos, os hospitais pesquisados são classificados como de médio e grande porte. Para Zanon (2001), hospital de médio porte é aquele que possui de 50 a 150 leitos e o de grande porte é o que possui entre 151 a 500 leitos. No que se referem à especialidade clínica, sete dos hospitais pesquisados são gerais e apenas um classifica-se como especializado. Cherubin e Santos (1997) definem hospital geral como o que tem condições de prestar assistência, em regime de internação, a várias especialidades de clínica médica e cirúrgica, podendo limitar sua ação a um grupo etário (hospital infantil), a um determinado grupo da comunidade (hospital militar) ou a uma finalidade específica (hospital de ensino).

Enquanto que hospital especializado é aquele destinado a “pacientes necessitados de assistência de uma determinada especialidade médica” (MIRSHAKWA, 1994).

3.4 POPULAÇÃO OU UNIVERSO

O universo da pesquisa foi caracterizado por enfermeiros responsáveis pelo CME e/ou Centro Cirúrgico em dez hospitais de médio e grande porte da rede pública e privada credenciada ou não pelo Sistema Único de Saúde - SUS da cidade de Campina Grande – Paraíba – Brasil.

Em estatística denomina-se população ao conjunto de elementos (indivíduos, objetos, etc.) que formam o universo do estudo e que são possíveis de serem observados sob as mesmas condições (BARBETTA *et al.*, 2004). No presente estudo, constituíram a população, todos os enfermeiros que atenderam aos critérios de inclusão.

3.5 AMOSTRA OU POPULAÇÃO AMOSTRADA

O tipo de amostragem adotado foi o de acessibilidade, que de acordo com Gil (1999), o pesquisador seleciona os elementos a que tem acesso, admitindo que esses possam de alguma forma, representar o universo. Dado às dificuldades operacionais do processo de amostragem probabilístico para escolha dos enfermeiros responsáveis pelo CME ou Centro Cirúrgico (CC), optou-se pelo levantamento de uma amostra não-probabilística, por conveniência ou intencional, obtida pelo critério de acessibilidade.

A amostra obtida correspondeu a oito enfermeiros, os quais representaram as oito instituições hospitalares pesquisadas, configurando-se em duas perdas, por indisponibilidade das referidas instituições em participar da pesquisa.

O critério de inclusão, responsável por determinar a população estudada, delimitou que as informações obtidas no questionário fossem fornecidas exclusivamente pelo enfermeiro responsável pelo Centro de Material Esterilizado ou Centro Cirúrgico.

Durante o trabalho de campo foram prestados esclarecimentos adicionais sobre a pesquisa. O desenvolvimento da mesma assegurou aos participantes a confidencialidade, a privacidade e a proteção da imagem, garantindo a não utilização das informações em prejuízo dos mesmos, bem como a confiabilidade dos dados.

3.6 INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

Os dados referentes ao processo de trabalho foram obtidos mediante aplicação de um questionário estruturado, apresentado em apêndice A, composto por perguntas fechadas e de múltiplas escolhas, que era entregue ao enfermeiro para que o mesmo respondesse. O instrumento proposto apresentou-se dividido em três seções: caracterização dos participantes, caracterização do hospital e caracterização do serviço.

As variáveis independentes contidas no questionário abordaram principalmente a operacionalização do processamento dos artigos médico-hospitalares desde a limpeza dos artigos, passando pela desinfecção, esterilização, empacotamento e validação dos processos de esterilização. Ao passo que, a

importância do CME foi observada por meio da revisão de literatura em conjunto com o questionário.

Para facilitar o processo de tabulação de dados por meio de suportes computacionais, as questões e suas respostas foram previamente codificadas.

3.7 METODOLOGIA DE COLETA DE DADOS

Após autorização dos diretores dos hospitais selecionados para pesquisa e com a anuência do enfermeiro responsável pelo CME ou CC, foram aplicados os questionários aos mesmos. Neste momento, também foram prestados esclarecimentos acerca do instrumento. Os profissionais foram abordados durante o turno de trabalho, conforme deliberação voluntária dos mesmos.

A coleta de dados foi realizada no período compreendido entre os meses de abril a maio de 2010.

3.8 PROCESSAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS

Os dados foram criteriosamente selecionados e analisados e a tabulação dos mesmos realizou-se através do programa Word Excel, que facilitou não só o processamento como a interpretação dos dados, os quais serão demonstrados por meio de gráficos e/ou tabelas.

3.9 ASPECTOS ÉTICOS

O Projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual da Paraíba de acordo com o protocolo nº 1201.0.000.133-10 de 08 de abril de 2010. O estudo foi realizado observando os aspectos éticos da pesquisa preconizados pela Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde (BRASIL, 1996), respeitando a confidencialidade e sigilo do sujeito da pesquisa. Após o conhecimento dos objetivos do estudo e em cumprimento as normas da referida Resolução, os enfermeiros responsáveis pelo Centro de Material Esterilizado ou Centro Cirúrgico assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido que está no apêndice B e constituiu condição necessária para a participação dos mesmos no estudo.

Não foi utilizada nenhuma informação que permitisse identificar as pessoas e/ou instituições nele incluídas, de forma a garantir a privacidade das informações e o anonimato dos sujeitos da pesquisa, utilizando-se os dados assim obtidos exclusivamente para os propósitos desta pesquisa.

4 RESULTADOS

Foram entrevistados 08 enfermeiros, que representaram as 08 instituições hospitalares pesquisadas. Os participantes são do sexo feminino 8 (100%), e a faixa etária prevalente concentrou-se entre 30 e 40 anos. Do universo pesquisado, 50% dos entrevistados apresentaram tempo de graduação entre 5 e 10 anos, e 62,5% tempo de exercício nas atividades do centro de material esterilizado e centro cirúrgico entre 1 e 5 anos. Essas informações permitiram desenhar um perfil do profissional envolvido com a gestão do CME.

A amostra estudada caracterizou-se, segundo a natureza social, como hospitais de médio porte, 62,5% (5) e 37,5% (3) de grande porte. Segundo a classificação, observou-se que 75% (7) das instituições possuem leitos credenciados pelo SUS sendo: 2 hospitais públicos, 2 hospitais filantrópicos e 3 hospitais privados e apenas um que atende somente a pacientes particulares e de planos de saúde privado. No que se refere à especialidade clínica, constatou-se a presença de apenas um hospital especializado, os demais se configuram como hospitais gerais.

Quanto a caracterização dos participantes, em apenas 25% (2) das 8 instituições existia enfermeiro específico e com capacitação para atuar no setor. Do universo pesquisado, somente 62,5% (5) dos hospitais tinham técnicos de enfermagem específicos para o CME.

No que concerne a planta física, dentre os 8 hospitais pesquisados, 62,5% (5) apresentaram CME localizado de forma centralizada em relação ao centro cirúrgico e em 75% (6) foi constatado a presença de barreiras físicas entre a área limpa e contaminada. A centralização de material para limpeza, desinfecção e esterilização ocorreu em 87,5% (7) dos serviços, enquanto que o tratamento da água que abastece a autoclave foi observado em 75% (6) hospitais.

Em relação ao método de limpeza empregado, o estudo evidenciou em 100% dos serviços, a limpeza manual. Os principais produtos utilizados na desinfecção/esterilização química dos materiais foram o cidex com 38,46%, o peróxido de hidrogênio com 30,76% e a terceirização a baixa temperatura com 15,38%. Apenas 7,69% dos serviços afirmaram usar glutaraldeído e ácido peracético. Quanto aos invólucros, 31,81% utilizam caixas metálicas, 27,27% papel kraft e 22,72% tecido. A autoclave foi mencionada em todas as instituições como sendo o equipamento mais utilizado no processo de esterilização. Quanto à

esterilização dos artigos termossensíveis, foi observado que os hospitais não possuíam equipamentos para este fim, portanto este serviço era realizado, de forma mais prevalente 87,5%, por meio de processos físico-químicos, através de uma empresa de esterilização terceirizada e em 12,5% dos hospitais por meio de esterilização química.

A validação do processo de esterilização por meio de indicadores químicos revelou o uso do teste específico – Bowie & Dick como sendo o mais prevalente, em 33,33% dos serviços seguido dos indicadores multiparamétricos com 25% e dos indicadores de processo com 16,66%. Não foi constatado em nenhum dos hospitais pesquisados o uso da classe dos emuladores como teste químico para monitorar a esterilização. Em se tratando dos controles microbiológicos, 37,5% dos serviços apontaram com maior frequência o uso dos indicadores de segunda e terceira geração; No que tange a periodicidade do uso do indicador biológico, o levantamento dos dados revelaram que, para 62,5% das instituições, tais indicadores eram utilizados apenas uma vez por semana.

A análise dos dados demonstrou por unanimidade, que a manutenção preventiva dos equipamentos de esterilização era realizada por profissionais capacitados e que existia parceria entre o enfermeiro da Comissão de Controle de Infecção em Serviços de Saúde (CCISS) e o enfermeiro do CME e/ou CC. No que concernem as medidas de proteção para os trabalhadores, observou-se que o uso de equipamentos de proteção tanto individuais quanto coletivos por todos os funcionários ocorriam em 75% das instituições hospitalares.

Tabela 1: Processo de trabalho do centro de material esterilizado em hospitais de Campina Grande segundo variáveis de estudo. Paraíba, 2010.

VARIÁVEIS	TOTAL	
	N= 08	%
Sexo		
<i>Feminino</i>	8	100
<i>Masculino</i>	0	0,0
Idade (em anos)		
<i>20 a 30</i>	0	0,0
<i>30 a 40</i>	7	87,5
<i>Mais de 40</i>	1	12,5
Tempo de exercício no CME (em anos)		
<i>1 a 5</i>	5	62,5
<i>5 a 10</i>	2	25
<i>10 a 15</i>	1	12,5
Enfermeiro específico para o CME		
<i>Sim</i>	2	25
<i>Não</i>	6	75
Capacitação específica para atuar neste setor		
<i>Sim</i>	2	25
<i>Não</i>	6	75
Os técnicos de enfermagem são específicos para o CME		
<i>Sim</i>	5	62,5
<i>Não</i>	3	37,5
Centralização do material no CME		
<i>Sim</i>	7	87,5
<i>Não</i>	1	12,5
Tratamento da água que abastece a autoclave		
<i>Sim</i>	6	75
<i>Não</i>	2	25
Limpeza dos materiais		
<i>Manual</i>	8	100
<i>Automatizada</i>	0	0,0
Desinfecção/Esterilização Química¹		
<i>Glutaraldeído</i>	1	7,69
<i>Ácido peracético</i>	1	7,69
<i>Cidex</i>	5	38,46
<i>Peróxido de hidrogênio</i>	4	30,76
<i>Ortoformaldeído</i>	0	0,0
<i>Terceirizado</i>	2	15,38
Invólucros²		
<i>Papel Kraft</i>	6	27,27
<i>Papel Grau Cirúrgico</i>	4	18,18
<i>Tecido</i>	5	22,72
<i>Filmes Transparentes</i>	0	0,0

Caixas Metálicas	7	31,81
Equipamento usado pelo CME para esterilização¹		
Autoclave	8	80,0
Estufa	0	0,0
Óxido de etileno	0	0,0
Plasma de peróxido de hidrogênio	2	20,0
Formaldeído gasoso	0	0,0
Esterilização de materiais termossensíveis ao calor		
Esterilização química	1	12,5
Terceirização da esterilização	7	87,5
Indicadores químicos²		
De processo	2	16,66
Bowie & Dick	4	33,33
De parâmetro único	1	8,33
Multiparamétricos	3	25
Integradores	2	16,66
Emuladores	0	0,0
Indicadores biológicos		
De primeira geração	2	25
De segunda geração	3	37,5
De terceira geração	3	37,5
Periodicidade do uso do indicador biológico		
Todos os processos de esterilização	1	12,5
Uma vez ao dia	2	25
No primeiro e último ciclo de esterilização	0	0,0
Uma vez por semana	5	62,5
Uma vez ao mês	0	0,0
Não sabe informar	0	0,0
Manutenção preventiva dos equipamentos		
Sim	8	100
Não	0	0,0
Parceria entre os enfermeiros da CCISS e CME/CC		
Sim	8	100
Não	0	0,0
EPI e EPC pelos funcionários		
Sim	6	75
Não	2	25

¹As variáveis desinfecção/esterilização química dos materiais e qual o equipamento utilizado no processo de esterilização correspondem a perguntas que admitiam mais de uma resposta, nestes casos o n=13 e 10, respectivamente..

²As variáveis tipos de invólucros e indicadores químicos correspondem a perguntas que admitiam mais de uma resposta, nestes casos o n=22 e 12, respectivamente

5 DISCUSSÃO

Do ponto de vista metodológico, a pesquisa teve como população ou universo de estudo 10 hospitais da cidade de Campina Grande – Paraíba, entretanto, dessas instituições, duas não consentiram na realização da pesquisa, 08 hospitais participaram do estudo, correspondendo a 80% da população pretendida, constituindo assim a amostra obtida.

Com relação ao sexo, o perfil dos trabalhadores de enfermagem envolvidos neste estudo confirma o achado de outras pesquisas, nas quais a participação feminina é extremamente superior a masculina. Segundo Oler *et al.* (2005), esses dados reafirmam que historicamente as atividades de cuidar dos doentes, com suas características tecnológicas próprias de assistir, higienizar, alimentar, seguindo os padrões da divisão social do trabalho, sempre estiveram delegadas à figura feminina. Mostram assim que a predominância de mulheres na enfermagem é histórica, pois o cuidado aos pacientes parece sempre ter sido efetuado por mulheres religiosas, viúvas, virgens e nobres com o objetivo de realizar caridade (REZENDE, 2003). Resultados similares foram encontrados no estudo de Talhaferro, Barboza e Domingos (2006) que indicaram um percentual extremamente expressivo da participação feminina no centro de material esterilizado (91,30%), bem como no trabalho de Ribeiro, Camargo e Viana (2008), cujo percentual de entrevistados do sexo feminino perfaz um total de 96,0 %.

Frente ao exposto, Souza (2009) salienta a importância da contratação de funcionários do sexo masculino no CME para ajudar nas ações de movimentação de cargas pesadas, ou ainda, executar os serviços com número maior de funcionários.

No que tange a idade dos enfermeiros, o estudo de Pezzi (2008) revelou, que houve variação entre 40 e 60 anos com média na faixa etária de 50 anos. Para Leite e Silva (2007), caracteriza-se como uma população próxima à terceira idade, o que coincide com o perfil dos trabalhadores dos CME's em geral, pela sua própria raiz histórica. Isso chama atenção para a realidade que infelizmente ainda é observada em diversas instituições hospitalares brasileiras, nas quais os profissionais lotados naquele setor, por vezes, são aqueles próximos à aposentadoria, os idosos, ou com problemas de saúde e/ ou problemas de relacionamento com os colegas, ou ainda considerados não aptos para prestar assistência direta aos clientes (DELGADO,

2000). Assim, como não podem exercer suas funções em qualquer outro setor são transferidos para o CME (RIBEIRO; CAMARGO; VIANA, 2008).

Os estudos referendados diferem dos resultados encontrados no presente estudo, uma vez que, a idade das enfermeiras que trabalham no centro de material predominou entre trinta e quarenta anos, com média na faixa etária de 35 anos.

O que, por outro lado, pode ser justificado, pois observa-se o CME com tecnologia bastante avançada, com tarefas automatizadas, equipamentos de esterilização sofisticados e complexos. Com essas mudanças tecnológicas, o CME tem despertado a atenção e o interesse de outros profissionais, que percebem ali a possibilidade de mais um campo de atuação e pesquisa, especialmente na área de infecção hospitalar (SILVA; BIANCHI, 2003).

Observou-se que os enfermeiros entrevistados trabalhavam a pouco tempo no CME e apenas duas instituições hospitalares possuíam no seu quadro funcional, enfermeiro específico para atuar neste setor. Estes profissionais demonstraram, em alguns questionamentos efetuados durante o preenchimento do instrumento proposto e até mesmo em algumas respostas, certo desconhecimento acerca da totalidade dos processos de trabalho referentes ao CME.

Esse desconhecimento pode ser justificado, segundo Tipple *et al.* (2005), pois os enfermeiros de CMEs exercem, predominantemente, atividades gerenciais, e em alguns hospitais o mesmo enfermeiro responde pelo CME e pelo centro cirúrgico, o que sugere uma rotatividade deste profissional e a dificuldade de apreensão dos processos de trabalho específicos deste local (BENATO, 2008).

Apesar da necessidade de qualificação profissional, os resultados dessa pesquisa revelaram que apenas em dois serviços havia enfermeiros com capacitação para atuar neste setor. Observa-se, portanto, que para o funcionamento de um CME, a presença do enfermeiro é fundamental para o surgimento de todo o processo e das modalidades necessárias à previsão e provisão dos recursos.

Similar a este estudo, Pezzi (2008) apontou em sua pesquisa, que além do quadro reduzido de pessoal, havia também profissionais que exibiam falta de qualificação apropriada para CME, despreparo e desconhecimento total das finalidades e das atividades ali realizadas.

Outro aspecto avaliado refere-se à centralização do material. A centralização do processamento de artigos proporciona vantagens, como racionalização do trabalho, facilidade no treinamento e supervisão dos profissionais que atuam nesta

área, otimização do trabalho, maior controle e produtividade (PINTER; GABRIELLONI, 2000). A opção pela centralização foi verificada nessa pesquisa.

Considerando o estudo de Guadagnin *et al.* (2005), a maioria dos CME adota, ainda, a prática da semicentralização dos serviços, dificultando a padronização e supervisão das etapas operacionais e conseqüentemente a garantia da qualidade do processamento dos artigos. A possibilidade de centralização dos processos de cuidados com os artigos odonto-médico-hospitalares diminui gastos com manutenção e compra de equipamentos e padroniza os procedimentos realizados (COSTA, 2009).

Esta forma de organização permite, também, racionalizar o trabalho, otimizar os recursos materiais e humanos disponíveis e oferece maior segurança para o cliente e trabalhador, na medida em que favorece o desenvolvimento de técnicas eficientes e seguras (SALZANO; SILVA; WATANABE, 1990; SILVA; BIANCHI, 2003). A opção pela centralização do material também foi verificada nessa pesquisa.

Concernente ao tratamento da água, observou-se essa prática em seis dos oito serviços. Segundo a Sobecc (2009), a qualidade da água utilizada no CME é um fator fundamental a considerar, pois representa um item crítico, não só pela presença de pirógenos, mas também por apresentar uma alta concentração de cloreto de sódio, juntamente com o desequilíbrio do pH, podendo, portanto, deteriorar o instrumental durante o processo de limpeza, além de causar a incrustação de precipitados minerais não-elimináveis na fase de remoção de matéria orgânica, bem como a indução do aço inoxidável ao processo de corrosão.

A água utilizada pelo CME deve atender aos padrões de potabilidade, conforme as especificações da Portaria/MS nº. 518/2004 (BRASIL, 2004). A água esterilizada deve ser utilizada no prazo máximo de 24 horas, devendo ser descartada após este período e o reservatório deve ser submetido a desinfecção antes de nova utilização (BRASIL, 2009).

O processo de limpeza realizado nos hospitais pesquisados foi exclusivamente manual. O estudo de Tipple *et al.* (2007) apontou resultados similares quanto ao tipo de limpeza empregado. De acordo com esses autores, esse tipo de limpeza aumenta o risco ocupacional, mesmo assim observou-se que a adesão aos equipamentos de proteção individual e coletiva foi abaixo do que deveria ser. Contudo, vale salientar, que permanece a recomendação do uso de EPI,

mesmo quando são utilizadas máquinas automatizadas, muito embora este equipamento minimize o risco de acidentes com material biológico (SOBECC, 2009).

O processamento automatizado é mais seguro, reproduzível, e mais conveniente para a equipe, pois diminui a probabilidade de exposição dos olhos, pele e trato respiratório aos desinfetantes e evita contaminação cruzada, por permitir um único uso das soluções, quando necessário (BALSAMO, 2009).

Segundo a Consulta Pública nº. 34, de 3 de junho de 2009 da ANVISA (2009), é obrigatória a limpeza automatizada de produtos para saúde cujo lúmen tenha diâmetro interno inferior a 2,5 mm (8 FR) em lavadora ultrassônica com utilização de jato pulsátil. Adicionalmente, este método permite ainda a padronização do procedimento de limpeza (RIBEIRO, 2006).

O estudo de Sousa, Pereira e Rodrigues (1998), aponta outro fator à favor das lavadoras automáticas, é que algumas delas utilizam água em altas temperaturas conferindo além de limpeza, uma desinfecção física. Contudo, para os mesmos autores, a realidade evidencia que a maioria dos hospitais, não possui estas máquinas lavadoras e pré- desinfetadoras, gerando a necessidade de se ter alternativas confiáveis como a limpeza mecânica manual, que garantam a execução desse procedimento.

Além disso, é oportuno considerar, que o uso de máquinas deve requerer a manutenção periódica, para assegurar que todos os seus componentes estejam livres de resíduos e biofilme (BALSAMO, 2009). Existe ainda, segundo Ribeiro (2010), o risco de ocorrer uma falha no sistema automatizado ou a ocorrência de uma falha no processo, como a falta de monitorização da temperatura e da entrada de produtos químicos, que pode não ser detectada durante um período de tempo. Dessa forma, levanta dúvida se uma adequada limpeza manual pode ser superior ao inadequado processamento da máquina.

Muitos hospitais têm optado por terceirizar totalmente ou parcialmente o processamento de artigos, principalmente os termossensíveis, ou seja, impróprios para a esterilização em altas temperaturas (COSTA, 2009). A terceirização da esterilização também foi a alternativa mais viável e utilizada pelos hospitais pesquisados.

A pesquisa realizada por Jericó (2008), no ano de 2007, identificou, no território nacional, 36 empresas que atuavam no segmento de serviços de esterilização terceirizados. Deste total, a grande maioria das empresas (90,6%)

utilizava o ETO como agente esterilizante, mas também havia a utilização de outros agentes como o peróxido de hidrogênio e o vapor de formaldeído. Segundo a pesquisadora, muitos gestores de hospitais se questionam sobre a manutenção dos CMEs e optam pela terceirização desses serviços, ou parte deles, com a intenção de racionalizar custos, sem terem uma visão clara da relação das despesas geradas pelos processos de esterilização.

Dessa forma, a tendência em terceirizar serviços, no caso do CME, deve ser cautelosa, criteriosa e estrategicamente analisada. As premissas para qualquer decisão devem ser a segurança no processamento dos materiais, a agilidade no atendimento das unidades, a especificidade dos materiais de cada instituição, os danos causados pelo transporte e manuseio inadequados, perda de *know-how* no processamento de materiais, custos diretos e indiretos da terceirização, além de prejuízos para os profissionais da área quanto ao mercado de trabalho (PSALTIKIDIS, 2010).

No que concerne aos invólucros utilizados, a pesquisa em questão evidenciou o uso predominante de caixas metálicas, papel kraft e tecido, respectivamente.

Quanto às caixas metálicas, cabe uma ressalva, é proibido o uso das mesmas sem furos para esterilização de materiais por autoclavação, pois as perfurações facilitam a entrada e a saída do ar e do agente esterilizante (BRASIL, 2009; GRAZIANO, 2003b). Sua principal vantagem reside na resistência mecânica, podendo ser considerado o tipo mais seguro de embalagem quanto à manutenção de sua integridade durante a estocagem e o manuseio (GRAZIANO, 2003b).

Para a mesma autora, as caixas metálicas possuem o valor de aquisição mais elevado que as outras embalagens e necessita de um cuidado de inspeção visual constante, pois qualquer parte amassada de seu corpo pode representar falha de vedação e conseqüentemente risco de contaminação de seu conteúdo. Além disso, o uso dessas caixas ainda suscita questionamentos, visto que se o instrumental tem alta rotatividade de uso e não fica na prateleira mais do que setenta e duas horas, qual seria a real vantagem do uso das mesmas?

Para Graziano (2003b), embalagens como papel manilha, papel toalha e papel kraft devem ser definitivamente abolidos no ambiente hospitalar, visto que esse invólucro apresenta irregularidades e presença de amido, o que desfavorece seu uso (BRITO *et al.*, 2002).

No que tange ao uso de tecido de algodão como invólucro, todo CME deve possuir um plano de aquisição e substituição do arsenal de embalagem de tecido mantendo os registros desta movimentação. A troca de todo o arsenal deve ser realizada após doze meses da entrada em uso, independente do número de processamentos a que o tecido tenha sido submetido ou sempre que for evidenciada a presença de perfurações, rasgos, desgaste do tecido ou comprometimento da função de barreira (BRASIL, 2009).

Apesar das recomendações e dos riscos, o estudo de Costa (2004) complementa afirmando que um dos argumentos em relação ao uso histórico e programado do tecido como embalagem é de que ele é “mais barato” em relação aos outros exemplares disponíveis no mercado, o que segundo a mesma autora se constitui apenas em crença, visto que seu estudo desmistifica tal paradigma ao mostrar que o tecido é a embalagem mais cara, considerando o custo individual da embalagem versus a qualidade técnica da esterilização associada ao uso.

É oportuno salientar que, de acordo com a pesquisa o equipamento mais utilizado no processo de esterilização foi quase que por unanimidade a autoclave. É importante, destacar, portanto, que para este equipamento nenhuma das embalagens citadas pelos entrevistados são consideradas ideais, a menos que sejam utilizadas respeitando as especificidades exigidas, de modo a não comprometer a qualidade do processamento.

De acordo com Padoveze, Quelhas e Nakamura (2010), o predomínio do uso da autoclave em hospitais deve-se ao fato de ser este o equipamento que oferece maior segurança quanto ao processo de esterilização de artigos médico-hospitalares. O seu uso como equipamento de esterilização apresenta características vantajosas e outras limitantes. Como vantagens, pode-se atribuir o rápido aquecimento e penetração em artigos têxteis ou tecidos de algodão e a destruição de esporos microbianos em um curto período de exposição. Também é um processo econômico, de fácil controle de qualidade, e não deixa resíduos tóxicos nos materiais submetidos ao processo.

De acordo com as mesmas autoras, as limitações referem-se ao efeito deletério sobre alguns materiais, particularmente aqueles que são intolerantes ao calor. Dependendo do material utilizado na fabricação dos artigos, o calor úmido poderá também promover um efeito de corrosão e podem ocorrer danos em fibras

ópticas. Outra limitação é a não esterilização de óleos e pós, que devem ser esterilizados por calor seco.

Muito embora, o uso da autoclave tenha sido predominante nessa pesquisa, constatou-se falta de compreensão de alguns enfermeiros acerca do questionamento que versava sobre qual equipamento é utilizado pelo CME no processo de esterilização, uma vez que muitos participantes citaram equipamentos que sabidamente só são usados mediante terceirização da esterilização.

Os produtos utilizados no processo de desinfecção/esterilização química que apontaram as maiores freqüências foram o cidex e o peróxido de hidrogênio, respectivamente. O glutaraldeído foi mencionado em apenas uma instituição como sendo um dos produtos utilizados para este mesmo fim. O cidex apresenta inúmeras vantagens quando comparado ao glutaraldeído, uma vez que é fácil de usar já que não tem vapores irritantes e pode ser usado diretamente, sem requerer diluição, além de ser considerado um desinfetante de alto nível, pois a sua ação antimicrobiana é exercida logo após os primeiros minutos de contato (CAÇADOR, 2009).

A mesma autora, em seu estudo sobre a capacidade de desinfecção de instrumentos médicos por meio do ortoftaldeído em substituição ao glutaraldeído, reforça o conceito de que a matéria orgânica pode reduzir a capacidade antibacteriana do cidex, visto que a presença de proteínas pode reagir com este produto diminuindo assim, a quantidade disponível para reação com as células bacterianas.

Os dados referentes a validação do processo de esterilização por indicadores químicos e/ou biológicos constatou que tais ações acontecem efetivamente nas centrais, contudo, observou-se durante a aplicação do questionário que alguns entrevistados demonstraram certo desconhecimento no que tange a nomenclatura dos IQs e IBs, bem como, suas funções e específicas adequações.

Os indicadores químicos mais utilizados, segundo os participantes da pesquisa, foram o teste específico de Bowie & Dick, seguido dos multiparamétricos. O estudo de Castilho, Corrêa e Pereira (2009) avaliou a eficácia da esterilização em autoclaves por meio de indicadores químicos internos (multiparamétricos) e externos (de processo) e indicadores biológicos (segunda geração). Os indicadores químicos externos não demonstraram falhas, evidenciando 100% de qualidade na

esterilização, enquanto os outros dois tipos de indicadores, químico e biológico apresentaram 5,5% e 2,8% de falhas no processo, respectivamente.

Apesar do teste de Bowie e Dick não verificar o processo de esterilização, sua importância deve ser ressaltada, visto que segundo a Sobecc (2009), falhas na remoção de ar e gases impedem o contato do vapor com os itens a serem esterilizados e a energia suficiente para matar os esporos provém da saturação adequada desse vapor.

Quanto aos controles biológicos, os indicadores mais utilizados foram os de segunda e terceira gerações e a periodicidade referida foi de uma vez por semana, O estudo de Martinho (2007) evidencia que atualmente há uma tendência na utilização dos autocontidos para monitorar os ciclos de esterilização devido a facilidade que eles oferecem, não necessitando de laboratório para sua incubação.

A mesma autora afirma ainda, que em relação aos indicadores de 1º geração, além do tempo de espera para obtenção do resultado final ser muito longo (até 7 dias), corre-se o risco de contaminar os IBs no momento de sua incubação no meio de cultura. Outra grande vantagem da utilização de IBs autocontidos é o tempo de resposta oferecida pelos de 2º geração (até 48 horas) e 3º geração (até 3 horas). Na prática de um CME este recurso é de grande valia.

Segundo Corrêa, Castilho e Pereira (2009), o indicador biológico produz informações mais valiosas do que qualquer outra monitoração do processo de esterilização. Deve ser realizado com relativa freqüência, visto que, deste modo, a detecção de falhas dá-se mais rapidamente, permitindo um atendimento dentro de padrões de biossegurança, diminuindo o risco de infecções, aumentando a segurança do paciente, a credibilidade do profissional e o custo de manutenção do equipamento (CARDOSO, 2005).

Em seu estudo, Martinho (2007) afirma que a recomendação atual é a realização do teste biológico no mínimo semanalmente mas, preferencialmente diário e em toda carga contendo materiais implantáveis. Resultados similares foram encontrados na pesquisa de Nieheus (2004), esta, aponta que, mediante sua importância e eficácia, os pacotes contendo indicadores biológicos devem ser utilizados rotineiramente nas cargas dos esterilizadores no mínimo semanalmente. Todavia, faz uma importante ressalva ao afirmar que um indicador biológico usado para monitoramento de um processo de esterilização pode ser inadequado, e pode

também ser insatisfatório para validação de ciclos de esterilização que podem diferir em suas necessidades para aplicações específicas.

Segundo o mesmo autor, o uso eficiente dos indicadores biológicos para o monitoramento de um processo de esterilização requer profundo conhecimento do produto a ser esterilizado e suas partes componentes (material e embalagens) e no mínimo uma idéia geral dos prováveis tipos e números de microrganismos constituintes da carga microbiana do produto antes da esterilização.

Calicchio e Laranjeira (2010) argumentam que os indicadores biológicos podem ser muito variáveis e que apenas os indicadores químicos são essenciais para observar e medir os parâmetros críticos do processo de esterilização. Contudo ressaltam que até o momento nem os indicadores biológicos, nem os químicos podem, isoladamente, desempenhar um papel satisfatório no controle da esterilidade, portanto recomenda-se a associação de ambos.

Outro aspecto abordado nesta pesquisa refere-se aos EPs. O trabalho no centro de material e esterilização (CME) envolve diversos riscos, o que requer medidas de biossegurança. Assim, o uso dos EPs é uma medida imprescindível tanto à segurança dos trabalhadores quanto à dos pacientes (TIPPLE *et al.*, 2007). Em vista disso, a Norma Regulamentadora (NR-32) tem por finalidade estabelecer as diretrizes básicas para a implementação de medidas de proteção à segurança e à saúde dos trabalhadores dos serviços de saúde, bem como daqueles que exercem atividades de promoção e assistência à saúde em geral.

Tipple *et al.* (2004) revelaram em seu estudo sobre acidente com material biológico entre trabalhadores da área de expurgo em CMEs, que a maioria (92,8%) não soube citar os EPIs indicados para uso no expurgo.

Frente ao exposto, o resultado da pesquisa apontou o uso dos equipamentos de proteção tanto individuais quanto coletivos, em apenas 75% dos serviços pesquisados. O que pode, segundo Tipple *et al.* (2007), ser justificado, pois a compreensão do trabalhador quanto à necessidade acaba sendo maior que a adesão, conforme verificado em seu estudo. As justificativas, de acordo com esses autores para a não adesão, predominantemente, não estão relacionadas ao tipo de área (suja e/ou limpa) e foram apresentadas para ambas: não gostar, calor, indisponibilidade, incômodo, esquecimento, falta de hábito, acreditar que não é necessário e que o material não está contaminado.

O estudo de Ribeiro *et al.* (2010) reafirma que a percepção individual sobre os riscos é limitada à compreensão da importância do uso do EPI, e complementa, que por si só não é suficiente para promover mudança de comportamento em relação ao risco.

Contudo, alguns autores como Caixeta e Barbosa-Branco (2005) indicaram não haver influência entre o conhecimento de medidas de biossegurança no coeficiente de acidentalidade de trabalho e a prática do uso de EPI. Destacaram ainda que a capacitação em biossegurança recebida pelos profissionais de saúde nos últimos dois anos não diminuiu o coeficiente de acidentalidade de trabalho envolvendo material biológico.

Existe, portanto, a necessidade de aprofundamento da relação entre o adoecimento causado pela exposição e o uso de EPIs (STEINHOFEL; PICCOLI; MARASACHIN, 2002).

Outro fator pesquisado foi quanto a manutenção dos equipamentos. De acordo com Padoveze, Quelhas e Nakamura (2010) a manutenção preventiva é de fundamental importância para a conservação dos equipamentos, assim como na detecção precoce de possíveis falhas ou desgastes de seus componentes. Observou-se que em todas as instituições pesquisadas era realizada a manutenção preventiva dos equipamentos de esterilização por profissionais capacitados.

Quanto à parceria entre o enfermeiro da Comissão de Controle de Infecção em Serviços de Saúde (CCISS) e o enfermeiro do CME/CC foi observado em todos os serviços pesquisados. O responsável pelo CME de cada instituição deve em parceria com a CCIH revisar todas as etapas do processamento dos materiais, mantendo seus respectivos registros, bem como devem manter um programa de educação continuada de todos os profissionais envolvidos no processamento de materiais (MATO GROSSO, 2009).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho de pesquisa não termina com sua elaboração, mas com a divulgação de seus resultados, com os profissionais envolvidos, com a assistência ao paciente, já que o CME é a unidade que se articula com praticamente todos os setores do hospital

Apesar da emergência das infecções hospitalares, sendo esta, considerada um grave problema de saúde pública em todo mundo, da evolução tecnológica dos artigos médico-hospitalares, dos procedimentos cada dia mais invasivos e dos riscos ocupacionais evidenciarem a relevância, a complexidade e o comprometimento do centro de material esterilizado com uma assistência de qualidade, os resultados dessa pesquisa revelaram um processo de trabalho ainda distante daquilo que seria considerado ideal.

No cenário da pesquisa, foram observadas práticas obsoletas no que se refere aos invólucros, limpeza do material, uso de indicadores químicos e dos equipamentos de proteção e ausência do enfermeiro gerente do serviço.

Frente ao exposto, observa-se na prática que as publicações acerca desse tema, ainda, são escassas em nosso meio. Atualmente, as práticas realizadas nos serviços de saúde passaram a ser consideradas produtos e, assim passíveis de exigência de qualidade e, conseqüentemente de serem submetidas a medidas avaliativas. Portanto, a preocupação com a qualidade na assistência está deixando de ser um diferencial para se tornar um pré-requisito básico para a sobrevivência e a competitividade das instituições hospitalares.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. T. **Manutenção Preditiva**: Confiabilidade e Qualidade. In: Curso de Análise de Vibrações I, Fundação de Pesquisa e Assessoramento à Indústria, 1999, Itajubá, MG. Disponível em: <<http://www.mtaev.com.br>>. Acesso em 18 ago. 2010.

ANDRADE, D.; ANGERAMI E. L. S. Reflexões acerca das infecções hospitalares às portas do terceiro milênio. **Rev. Medicina**, Ribeirão Preto, n.32, p. 492-97, out./dez. 1999.

AZAMBUJA, E. P. de; PIRES, D. P. de; CESAR VAZ, M. R. Prevenção e Controle da Infecção Hospitalar: as interfaces com o processo de formação do trabalhador. **Texto Contexto Enferm.**, n.13, p. 79-86, 2004.

BALSAMO, A. C. **Avaliação da eficácia da limpeza e desinfecção de alto nível na remoção do biofilme em canais de endoscópios**. 2009. 145p. Tese (Doutorado em Enfermagem na Saúde do Adulto). Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

BARBETTA, P. A. *et al.* **Estatística para Cursos de Engenharia e Informática**. São Paulo: Atlas, 2004

BENATO, S. F. **Avaliação dos processos de trabalho dos centros de material e esterilização dos hospitais públicos acreditados do estado de São Paulo**: um estudo de caso. 2008. 187p. Dissertação (Mestrado Profissional em Enfermagem). Faculdade de Medicina de Botucatu – UNESP da Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2008.

BERGO, M. C. N. C. Avaliação do desempenho da limpeza e desinfecção das máquinas lavadoras desinfectoras automáticas em programas com diferentes tempo e temperatura. **Rev. Latino-Am. Enfermagem**, Ribeirão Preto, v. 14, n. 5, p. 735-41, out. 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução RDC nº. 184, de 22 de outubro de 2001. Altera a Resolução n. 336, de 20 de julho de 1999. **Requisitos gerais para o registro de produtos saneantes de uso domiciliar, institucional e profissional**. Brasília, 2001. Desinfecção de alto nível.

_____. Ministério da Saúde e do Trabalho e Emprego. Portaria Interministerial nº 482 de 16 de abril de 1999. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 19 ago. 1999. Seção I, p.15.

_____. Resolução nº 196, de 1996. **Dispõe sobre pesquisa envolvendo seres humanos**. Brasília, DF: CONEP, 1996.

_____. Ministério do trabalho. Norma Regulamentadora – 32. **Segurança e Saúde no Trabalho em Serviços de Saúde**. Disponível na internet: http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_32.pdf . Acesso em 29 set. 2010.

_____. Ministério da Saúde. **Curso básico de controle de infecção hospitalar: Caderno C: Métodos de proteção antiinfecciosa**. Brasília (DF): ANVISA, 2000.

_____. Ministério da Saúde. Coordenação de Controle de Infecção Hospitalar. **Processamento de Artigos e Superfícies em Estabelecimentos de Saúde**. 2ª ed. Brasília, 1994. 50p.

_____. Ministério da Saúde. **Segurança no ambiente hospitalar**. Brasília, 1995. 196 p.

_____. Ministério da Saúde. Centro de Vigilância Sanitária. Portaria nº 3, de 7 de julho de 2006. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, São Paulo, SP, 8 jul. 2006.

_____. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Consulta Pública n. 34, de 3 de junho de 2009. **Regulamento técnico que estabelece os requisitos para o processamento de produtos para saúde, inclusive instrumental cirúrgico**. Brasília, 2009.

_____. Ministério da Saúde. Portaria nº. 15, de 23 de agosto de 1988. Dispõe sobre o regulamento para o registro de produtos saneantes domissanitários e afins, com ação antimicrobiana. **Diário Oficial da União**, Brasília, 5 set. 1988. Seção 1, p. 17041-3.

_____. Ministério da Saúde. Portaria nº. 518, de 25 de março de 2004. **Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências**. Brasília, 2004.

BRITO, M. P. F. *et al.* Validação do processo de esterilização de artigos médico-hospitalares segundo diferentes embalagens. **Rev. Bras. Enferm.**, Brasília (DF), v. 55, n. 4, p. 414-19, ago. 2002.

CAIXETA, R. B.; BARBOSA-BRANCO, A. Acidente de trabalho, com material biológico, em profissionais de saúde de hospitais públicos do Distrito Federal, Brasil, 2002/2003. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.21, n.3, p. 737-46, maio/jun. 2005.

CAÇADOR, M. P. **Controlo de Biofilmes Indesejáveis**: utilização de biocidas em meios hospitalares. 2009. 92f. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia). Universidade do Minho, Portugal, 2009.

CALICCHIO, L. G.; LARANJEIRA, P. R. Controle da Esterilização: Monitoramento e Validação do Processo. In: PADOVEZE, M. C.; GRAZIANO, K. U. **Limpeza, Desinfecção e Esterilização de Artigos em Serviços de Saúde**. São Paulo: APECIH – Associação Paulista de Epidemiologia e Controle de Infecção relacionada à Assistência à Saúde, 2010, p: 193-218.

CAMARGO, T. C. de. **Eficácia da esterilização a vapor de instrumentais laparoscópicos montado versus desmontado**: um estudo experimental. 2007. 120f. Dissertação (Mestrado em Enfermagem na Saúde do Adulto). Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

CARDOSO, D. R. **Rotina de Monitoração Física, Química e Biológica para Estufas e Autoclave em Consultório Odontológico**. 2005. 102f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica e Informática Industrial, Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná, Curitiba, 2005.

CARDOSO, R. C. G. **Avaliação ambiental de hospitais sob o enfoque de produção mais limpa**. 2003. 202f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana). Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2003.

CARVALHO, A. N. I. *et al.* Staphylococcus aureus catalase-negativo resistente a meticilina como causa de septicemia. **J. Bras. Patol. Med. Lab.**, v.39, n.1, p. 45-8, 2003.

CAVALCANTI, I.; HINRICHSEN, S. L. Infecção Hospitalar: importância e controle. In: HINRICHSEN, S. L. **Biossegurança e Controle de Infecções – Risco Sanitário Hospitalar**. Rio de Janeiro: MEDSI, 2004, p. 249-64.

CORREA, G.; CASTILHO, A. R. F. de.; PEREIRA, C.V. Indicadores químicos e biológicos da eficácia de esterilização por autoclave ou estufa. **Rev. Odonto Ciênc.**, v. 24, n.2, p. 156-60, 2009.

COSTA AGUIAR, B. G.; SOARES, E.; COSTA DA SILVA, A. Evolução das Centrais de Material e Esterilização: História, Atualidades e Perspectivas para a Enfermagem. **Enfermería Global**, n.15, fev. 2009.

COSTA E. A. M. Estudo de custo-benefício de embalagens para esterilização. **Revista SOBECC**. v. 9, n. 3, p. 38-43, 2004.

COSTA, J. A. **Atividades de enfermagem no centro de material e esterilização: subsídios para o dimensionamento de pessoal**. 2009. 141f. Dissertação (Mestrado em Administração em Serviços de Enfermagem). Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

COSTA, L. F. V. da. **Reprocessamento de artigos críticos em unidades básicas de saúde**. 2008. 191f. Dissertação (Mestrado em Enfermagem e Trabalho).

Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.

_____.; FREITAS, M. I. P. de. Reprocessamento de artigos críticos em unidades básicas de saúde: perfil do operador e ações envolvidas. **Rev. Bras. Enferm.**, Brasília, v. 62, n. 6, p. 811-19, dez.. 2009.

CHERUBIN, N. A.; SANTOS, N. A. **Administração hospitalar: fundamentos**. São Paulo: CEDAS, 1997.

CRUZ, E. A. da. **Prática de Enfermagem em Central de Material e Esterilização: uma abordagem estrutural das representações sociais**. 2003. Tese (Doutorado em Enfermagem) - Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2003.

DAMMENHAIN, R. A. **Protocolo para processamento de artigos e instrumentais em nível ambulatorial para clínicas médicas e odontológicas**. INBRAVISA, 2008.
www.inbravisa.com.br

DELGADO, L. H. R. **Central de material esterilizado: espaço de cuidar autêntico**. 2000.190f. Dissertação (Mestrado em Enfermagem). Escola de Enfermagem, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2000.

FARIA, M. R. de. *et al.* Avaliação da esterilização de canetas de alta rotação e cabos de bisturi pelo formaldeído a temperatura de 37°C. **R. Un. Alfenas**, Alfenas, n.4, p. 21-4, 1998.

FELTRIN, R. **Reprocessamento de equipamentos eletromédicos (eem):** uma abordagem sobre endoscópios e transdutores de pressão sangüínea. 2003. 130f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

FERREIRA, N. *et al.* Esterilização e Desinfecção d Instrumental Cirúrgico e outros artigos Médico-Hospitalares. In; HINRICHSEN, S. L. **Biossegurança e controle de infecções – Risco Sanitário Hospitalar.** MEDSI: Rio de Janeiro, 2004.

FREIBERGER, M. F. **Opinião dos pacientes cirúrgicos e conhecimento dos trabalhadores em centro de material e esterilização em relação aos artigos médico-hospitalares esterilizados.** 2006. 61f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde). Universidade de Brasília, Distrito Federal, 2006.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

_____. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GUADAGNIN, S. V. T. *et al.* Centro de material e esterilização: padrões arquitetônicos e o processamento de artigos. **Rev. Eletr. Enf.**, v.7, n. 3, p. 285-93, 2005.

GRAZIANO, K.U.; SILVA, A.; BIANCHI, E.R.F. Métodos de proteção anti-infecciosa. In: FERNANDES, A.T. **Infecção hospitalar e suas interfaces na área da saúde.** São Paulo: Atheneu, 2000, p. 266-308.

_____. Processos de Limpeza, Desinfecção e Esterilização de Artigos Odontomédico-hospitalares e cuidados com o ambiente de centro cirúrgico. In: Lacerda R. A. **Controle de Infecção em Centro Cirúrgico – Fatos, Mitos e Controvérsias**. São Paulo: Ateneu: 2003a, p.163-95.

_____. Embalagem de Artigos Odonto-Médico-Hospitalares. In: Lacerda R. A. **Controle de Infecção em Centro Cirúrgico – Fatos, Mitos e Controvérsias**. São Paulo: Ateneu: 2003b, p.197-211.

_____. O uso das pastilhas de paraformaldeído pelas instituições de saúde do Brasil: parte I. **Rev. Esc. Enf. USP**, São Paulo, v. 35, n. 2, jun 2001.

JERICO, M. C. **Aplicação do custeio baseado em atividades em centro de material esterilizado**. 2008. 197f. Tese. Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

KALIL, E. M.; COSTA, A. J. F. da. Desinfecção e esterilização. **Acta Ortop. Bras.**, v.2, n.4, out./dez.1994.

LACERDA, R. A.; EGRY, E. Y. As infecções hospitalares e sua relação com o desenvolvimento da assistência hospitalar: reflexões para análise de suas práticas atuais de controle. **Rev. Latino-Am. Enfermagem**, Ribeirão Preto, v. 5, n. 4, out. p.13-23, 1997

LEITE; P. C, SILVA, A. Morbidade referida em trabalhadores de enfermagem de um Centro de Material e Esterilização. **Cienc. Cuid. Saude**, v.6, n.1, p. 95-102, jan./mar. 2007. Disponível em <<http://www.periodicos.uem.br> > Acesso em 20 ago. 2010.

MARTINHO, M. A. V. **Eficácia dos Integradores Químicos x Indicadores Biológicos no monitoramento dos ciclos de esterilização a vapor:** revisão sistemática da literatura. 2007. 82f. Dissertação (Mestrado em Saúde do Adulto). Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

MATO GROSSO. Secretaria de Estado da Saúde. **Infecção por Micobactéria não Tuberculosa de Crescimento Rápido – Prevenção e Controle.** 2ª Ed. revisada, ampliada. Cuiabá, 2009.

MIRSHAWKA, V. **Hospital:** fui bem atendido, a vez do Brasil. São Paulo: Makron Books, 1994.

MOREIRA, A. J. **Estudo e desenvolvimento de sistemas de esterilização por plasma.** 2006. 116f. Dissertação (Mestrado em Fármacos e Medicamentos). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

NIEHEUS, R. C. **Autoclaves verticais:** uma proposta de sistema para garantia do processo de esterilização. 2004. 62f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

OLER, F. G. *et al.* Qualidade de vida da equipe de enfermagem do centro Cirúrgico. **Arq. Ciênc. Saúde**, v.12, n. 2, p. 102-10, abr./jun. 2005.

PADOVEZE, M. C.; QUELHAS, M. C.; NAKAMURA, M. H. Y. Métodos Físicos de Esterilização. In: PADOVEZE, M. C.; GRAZIANO, K. U. **Limpeza, Desinfecção e Esterilização de Artigos em Serviços de Saúde.** São Paulo: APECIH – Associação Paulista de Epidemiologia e Controle de Infecção relacionada à Assistência à Saúde, 2010, p: 108-25).

PASSOS, V. C. S.; VOLPATO, A. C. B. **Técnica Básica de Enfermagem**. 2. ed. São Paulo: Martinari, 2007

PENNA, T. C. V. Desinfecção e Esterilização Química. In: NOGAROTO, S. L.; _____. **Desinfecção e Esterilização**. São Paulo: Atheneu, 2006.

PEREIRA, M. S. *et al.* Avaliação de serviços de apoio na perspectiva do controle de infecção hospitalar. **Rev. Eletr. Enf.**, Goiânia, v.1 n.1, p.1-10, out./dez. 1999.

PEZZI, M. C. S. **Primando pela qualidade através do significado o trabalho da enfermeira de CME em face dos recursos humanos**. 2008. 207p. Dissertação (Mestrado em Enfermagem). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

PINTER, M. G. Validação do processo de esterilização a vapor saturado sob pressão. In: LACERDA, R. A. **Controle de Infecção em Centro Cirúrgico – Fatos, Mitos e Controvérsias**. São Paulo: Atheneu, 2003, p. 239-48.

_____.; GABRIELLONI, M. C. Central de Material e Esterilização. In: FERNANDES, A. T.; FERNANDES, M. O. V.; RIBEIRO FILHO, N. **Infecção Hospitalar e suas Interfaces na Área de Saúde**. 2ªed. Atheneu, 2000, p. 1041-60.

PRADE, S. S. Estudo brasileiro da magnitude das infecções hospitalares em hospitais terciários. **Rev. Contr. Infec.. Hosp.**, v. 2, n. 2, 1995.

PSALTIKIDIS, E. M. **Desafios atuais e futuros para a Central de Materiais e Esterilização**. 2010. Disponível em < <http://nascecme.com.br/artigos>. Acesso em: 15 set. 2010.

_____.; QUELHAS, M. C. F. Desinfecção de artigos. In: PADOVEZE, M. C.; GRAZIANO, K. U. **Limpeza, Desinfecção e Esterilização de Artigos em Serviços de Saúde**. São Paulo: APECIH – Associação Paulista de Epidemiologia e Controle de Infecção relacionada à Assistência à Saúde, 2010, p: 265-304.

REZENDE, M. P. **Agravos à saúde de auxiliares de enfermagem resultantes da exposição ocupacional aos riscos físicos**. 2003. 127f. Dissertação (Mestrado em Enfermagem). Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2003.

RIBEIRO, L. C. M. *et al.* Influência da exposição a material biológico na adesão ao uso de equipamentos de proteção individual. **Cienc. Cuid. Saude**, v.9, n.2, p. 325-32, abr./jun. 2010.

RIBEIRO, R. P.; CAMARGO, E. M. O. A. de.; VIANNA, L. A. C. Avaliação da temperatura nos centros de materiais esterilizados. **Cogitare Enferm.**, v. 13, n.2, p. 268-74, jan./mar. 2008.

RIBEIRO, S. M. C. P. **Reprocessamento de cateteres de angiografia cardiovascular após uso clínico e contaminados artificialmente: avaliação da eficácia da limpeza e da esterilização**. 2006. 138f. Tese (Doutorado em Enfermagem na Saúde do Adulto). Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

_____. Limpeza. In: PADOVEZE, M. C.; GRAZIANO, K. U. **Limpeza, Desinfecção e Esterilização de Artigos em Serviços de Saúde**. São Paulo: APECIH – Associação Paulista de Epidemiologia e Controle de Infecção relacionada à Assistência à Saúde, 2010, p: 57-82.

RICHARDSON, R. J, **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

RICHTMANN, R. Definição, Vigilância Epidemiológica e Classificação das Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde por Topografia. In: RODRIGUES, E. A. C.; _____. **IRAS: Infecção Relacionada à Assistência à Saúde: orientações práticas**. São Paulo: Sarvier, 2008.

ROMANO, J. C; QUELHAS, M. C. F. **Tipos de Esterilização**. Campinas, São Paulo: Universidade Estadual de Campinas, 2002. Disponível em: <http://www.hospvirt.org.br/enfermagem/port/tipos.htm>>. Acesso em: 12 ago. 2002.

SALMON, V. R. R. **Validação da esterilização a vapor com baixa temperatura e formaldeído de acordo com a norma em 14180**. 2008. 85f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica e Informática Industrial). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2008.

SALZANO, S. D. T.; SILVA, A.; WATANABE, E. O trabalho do enfermeiro no centro de material. **Rev. Paul. Enferm.**, v. 9, n. 3, p. 103-08, 1990.

SANTOS, M. L. O dos.; PACHECO, E. R; COLARES, A. C. A. Esterilização por plasma de peróxido de hidrogênio: relato de experiência. **Revista Baiana de Enfermagem**, Salvador, v 18, n. ½, p. 125-138, jan./ago. 2003.

SANTOS, S. R. **Administração aplicada à enfermagem**. 2. ed. João Pessoa: Idéia, 2002.

SILVA, A. Organização do trabalho na Unidade Centro de Material. **Rev. Esc. Enf. USP**, São Paulo, v. 32, n. 2, p. 169-78, ago. 1998.

_____.; BIANCHI, E. R. F. Central de Material e Esterilização. In: LACERDA, R. A. **Controle da Infecção em Centro Cirúrgico: Fatos, Mitos e Controvérsias**. São Paulo: Atheneu, 2003, p.153-62.

SILVA, A. C. da. **O enfermeiro na central de material e esterilização**: invisível, mas essencial. 2007. 97f. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

SOBECC- **Sociedade Brasileira de Enfermeiros de Centro Cirúrgico, Recuperação Anestésica e Centro de Material e Esterilização: Práticas Recomendadas**. São Paulo: SOBECC, 2003.

_____. **Sociedade Brasileira de Enfermeiros de Centro Cirúrgico, Recuperação Anestésica e Centro de Material e Esterilização: Práticas Recomendadas**. 5. ed. São Paulo: SOBECC, 2007.

_____. **Sociedade Brasileira de Enfermeiros de Centro Cirúrgico, Recuperação Anestésica e Centro de Material e Esterilização: Práticas Recomendadas**. 5. ed. São Paulo: SOBECC, 2009.

SOUZA, A. C. S.; PEREIRA, M. S.; RODRIGUES, M. A. V. Descontaminação prévia de materiais médico-cirúrgicos: estudo da eficácia de desinfetantes químicos e água e sabão. **Rev. Latino-Am. Enfermagem**, Ribeirão Preto, v. 6, n. 3, jul. 1998.

SOUZA, E. M. S. de. **Processamento de artigos em estabelecimentos de saúde: informações básicas**. Maceió: EDUFAL, 2007, 79p.

SOUZA, M. C. B. de. Fatores desencadeantes de estresse na central de material esterilizado. **Rev. Enferm. UFPE On Line**, v.3, n.3, p. 51-7, jul./set. 2009.

_____.; CERIBELLI, M. I. P. F. Enfermagem no centro de material esterilizado: a prática da educação continuada. **Rev. Latino-Am. Enfermagem**, Ribeirão Preto, v. 12, n. 5, p. 767-74, out. 2004.

SPAULDING, E. H. Chemical disinfection of medical and surgical materials. In: LAWRENCE, C. A.; BLOCK, S. S. **Disinfection, sterilization and preservation**. Philadelphia: Lea & Febiger, 1968, p. 517-31.

STEINHOFEL, E.; PICCOLI, M.; MARASCHIN, M. A utilização de equipamentos de proteção individual pela equipe de enfermagem na área de limpeza e desinfecção de materiais: Revisando a literatura. **Ciência, Cuidado e Saúde**, Maringá, v. 1, n. 2, p.299-307, jul./dez. 2002.

SVIDZINSKI, A. E. *et al.* Eficiência do ácido peracético no controle de *Staphylococcus Aureus* Meticilina resistente. **Cienc. Cuid. Saude**, v.6, n.3, p. 312-18, jul./set. 2007.

TALHAFERRO, B.; BARBOZA, D. B.; DOMINGOS, N. A. M. Qualidade de vida da equipe de enfermagem da central de materiais e esterilização. **Rev. Ciênc. Méd.**, Campinas, v.15, n.6, p. 495-506, nov./dez. 2006.

TAVARES, S. S. F. *et al.* Eficácia da estufa de Pasteur como equipamento esterilizante em consultórios odontológicos. **Rev. Esc. Enf. USP**, São Paulo, v.42, n.1, mar. 2008.

TIPPLE, A. F. V. *et al.* Acidente com material biológico entre trabalhadores da área de expurgo em centros de material e esterilização. **Acta Scientiarum Health Sciences**, Maringá, v. 26, n. 2, p. 271-78, 2004.

TIPPLE, A. F. V. *et al.* O trabalhador sem formação em enfermagem atuando em centro de material e esterilização: desafio para o enfermeiro. **Rev. Esc. Enf. USP**, São Paulo, v. 39, n. 2, p.173-80, 2005.

TIPPLE, A. F. V. *et al.* Equipamento de Proteção em Centros de Material e Esterilização: Disponibilidade, Uso e Fatores Interveniente à Adesão. **Cienc. Cuid. Saude**, v.6, n.4, p. 441-48, out./dez. 2007.

TIYO, R. *et al.* Determinação do álcool 70% utilizado para antissepsia em drogarias e farmácias de Maringá-Paraná. **Rev. Bras. Farm.**, v.90, n.3, p. 231-35, 2009.

ZANON, U. **Qualidade da assistência médico-hospitalar: conceito, avaliação e discussão dos indicadores de qualidade**. Rio de Janeiro: MEDSI, 2001.

APÊNDICES

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO

**PESQUISA “PROCESSO DE TRABALHO DO CENTRO DE MATERIAL
ESTERILIZADO E SUA IMPORTÂNCIA NA PREVENÇÃO E CONTROLE DAS
INFECÇÕES RELACIONADAS À ASSISTÊNCIA À SAÚDE”**

IDENTIFICAÇÃO:

Nome do enfermeiro (a) :

(Nome do entrevistado e assinatura)

(Nome do entrevistador e assinatura)

I - Caracterização dos participantes:

01) Idade.

1- () 20 a 30

2- () 30 a 40

3- () mais de 40

02) Sexo.

1- () F

2- () M

03) Tempo de formado.

1- () 1 a 5

2- () 5 a 10

3- () 10 a 15

4- () 15 a 20

5- () mais de 20

04) Tempo de exercício no Centro de Material Esterilizado ou Centro Cirúrgico.

1- () 1 a 5

2- () 5 a 10

3- () 10 a 15

4- () 15 a 20

5- () mais de 20

II - Caracterização do Hospital:

01) Classificação.

1- () Público

2- () Privado

3- () Filantrópico

02) Especialidade.

1- () Hospital Geral

2- () Hospital Especializado

03) Número de leitos.

1- () 51-150

2- () 151-500

III - Caracterização do Serviço:

01) Existe Enfermeiro (a) específico para o CME?

1- () Sim

2- () Não

02) Fez alguma capacitação específica para atuar neste setor?

1- () Sim

2- () Não

03) Os Técnicos de Enfermagem são específicos para o CME?

- 1-() Sim
- 2-() Não

04) Localização do CME em relação ao Centro Cirúrgico?

- 1-() Centralizado
- 2-() Descentralizado

05) O CME possui barreiras físicas entre área limpa e contaminada?

- 1-() Sim
- 2-() Não

06) Os processos de lavagem, desinfecção e esterilização de todo material hospitalar é realizado pelo CME?

- 1-() Sim
- 2-() Não

07) É realizado tratamento da água que abastece a autoclave?

- 1-() Sim
- 2-() Não

08) Qual método é utilizado na limpeza dos materiais?

- 1-() Limpeza manual
 - 2-() Limpeza automatizada
- Se automatizada, qual? _____

09) Quais produtos são utilizados na desinfecção/esterilização química dos materiais?

- 1-() Glutaraldeído
- 2-() Ácido Peracético
- 3-() Cidex
- 4-() Peróxido de Hidrogênio
- 5-() Ortoformaldeído
- 6-() Terceirizado (baixa temperatura)

10) Tipos de invólucros utilizados.

- 1-() Papel Kraft
- 2-() Papel Grau Cirúrgico
- 3-() Tecido
- 4-() Filmes Transparentes
- 5-() Caixas Metálicas

11) Qual equipamento é utilizado pelo CME no processo de esterilização?

- 1-() Autoclave
- 2-() Estufa
- 3-() Óxido de etileno
- 4-() Plasma de peróxido de hidrogênio
- 5-() Formaldeído Gasoso

12) Como é realizada a esterilização de materiais termossensíveis ao calor?

- 1-() Esterilização química
- 2-() Terceirização da Esterilização

13) Quais indicadores químicos são utilizados no processo de esterilização?

- 1-() De processo
- 2-() Para uso em testes específicos (Bowie & Dick)
- 3-() De parâmetro único
- 4-() Multiparamétricos
- 5-() Integradores
- 6-() Emuladores

14) Quais indicadores biológicos são utilizados?

- 1-() De primeira geração
- 2-() De segunda geração
- 3-() De terceira geração

15) Qual a periodicidade do uso do indicador biológico?

- 1-() Todos os processos de esterilização
- 2-() Uma vez ao dia
- 3-() No primeiro e último ciclo de esterilização
- 4-() Uma vez por semana
- 5-() Uma vez por mês

16) É realizada manutenção preventiva dos equipamentos de esterilização por profissionais capacitados?

- 1-() Sim
- 2-() Não

17) Existe parceria entre o enfermeiro da CCISS com o enfermeiro do CME/ CC?

- 1-() Sim
- 2-() Não

18) É utilizado EPI e EPC por todos os funcionários?

- 1-() Sim
- 2-() Não

APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO-TCLE (maior de 18 anos)

Pelo presente Termo de Consentimento Livre e Esclarecido eu, _____, em pleno exercício dos meus direitos me disponho a participar da Pesquisa “**PROCESSO DE TRABALHO DO CENTRO DE MATERIAL ESTERILIZADO E SUA IMPORTÂNCIA NA PREVENÇÃO E CONTROLE DAS INFECÇÕES RELACIONADAS À ASSISTÊNCIA À SAÚDE**”.

Declaro ser esclarecido e estar de acordo com os seguintes pontos:

O trabalho **PROCESSO DE TRABALHO DO CENTRO DE MATERIAL ESTERILIZADO E SUA IMPORTÂNCIA NA PREVENÇÃO E CONTROLE DAS INFECÇÕES RELACIONADAS À ASSISTÊNCIA À SAÚDE** terá como objetivo geral **ANALISAR O PROCESSO DE TRABALHO DO CENTRO DE MATERIAL ESTERILIZADO E IDENTIFICAR SUA IMPORTÂNCIA NA PREVENÇÃO E CONTROLE DAS INFECÇÕES RELACIONADAS COM A ASSISTÊNCIA À SAÚDE**.

Ao voluntário só caberá a autorização para o **QUESTIONÁRIO** e não haverá nenhum risco ou desconforto ao voluntário.

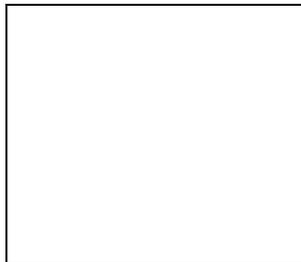
- Ao pesquisador caberá o desenvolvimento da pesquisa de forma confidencial, revelando os resultados ao médico, indivíduo e/ou familiares, se assim o desejarem.
- Não haverá utilização de nenhum indivíduo como grupo placebo, visto não haver procedimento terapêutico neste trabalho científico.
- O voluntário poderá se recusar a participar, ou retirar seu consentimento a qualquer momento da realização do trabalho ora proposto, não havendo qualquer penalização ou prejuízo para o mesmo.
- Será garantido o sigilo dos resultados obtidos neste trabalho, assegurando assim a privacidade dos participantes em manter tais resultados em caráter confidencial.
- Não haverá qualquer despesa ou ônus financeiro aos participantes voluntários deste projeto científico e não haverá qualquer procedimento que possa incorrer em danos físicos ou financeiros ao voluntário e, portanto, não haveria necessidade de indenização por parte da equipe científica e/ou da Instituição responsável.
- Qualquer dúvida ou solicitação de esclarecimentos, o participante poderá contatar a equipe científica no número (083) 3322-2747 ou 99710631 com a Prof^a. Juraci Dias Albuquerque.

- Ao final da pesquisa, se for do meu interesse, terei livre acesso ao conteúdo da mesma, podendo discutir os dados, com o pesquisador, vale salientar que este documento será impresso em duas vias e uma delas ficará em minha posse.
- Desta forma, uma vez tendo lido e entendido tais esclarecimentos e, por estar de pleno acordo com o teor do mesmo, dato e assino este termo de consentimento livre e esclarecido.

Assinatura do pesquisador responsável

Assinatura do Participante

Assinatura Dactiloscópica
Participante da pesquisa



ANEXOS

ANEXO A – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA UEPB.

Andamento do Projeto

http://portal2.saude.gov.br/sisnep/CEP/extrato_pro

Andamento do projeto - CAAE - 1201.0.000.133-10				
Título do Projeto de Pesquisa				
PROCESSO DE TRABALHO DO CENTRO DE MATERIAL ESTERILIZADO E SUA IMPORTÂNCIA NA PREVENÇÃO E CONTROLE DAS INFECÇÕES RELACIONADAS À ASSISTÊNCIA À SAÚDE				
Situação	Data Inicial no CEP	Data Final no CEP	Data Inicial na CONEP	Data Final na CONEP
Aprovado no CEP	08/04/2010 12:34:15	28/09/2010 07:39:25		
Descrição	Data	Documento	Nº do Doc	Origem
3 - Protocolo Aprovado no CEP	28/09/2010 07:39:25	Folha de Rosto	1201.0.000.133-10	CEP
1 - Envio da Folha de Rosto pela Internet	17/03/2010 13:43:20	Folha de Rosto	FR325035	Pesquisador
2 - Recebimento de Protocolo pelo CEP (Check-List)	08/04/2010 12:34:15	Folha de Rosto	1201.0.000.133-10	CEPV

Voltar

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA


Profª Dra. Doralucia Pedrosa de Araújo
Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa