

Centro de Material e Esterilização: inovações tecnológicas nos últimos 45 anos

Sterile Processing Department: technological innovations in the last 45 years

Centro de Material y Esterilización: innovaciones tecnológicas en los últimos 45 años

Luciana Makarevicz Santos^{1*} , Carolina Formighieri Mello de Oliveira¹ , Idalina Brasil Rocha da Silva² ,
Leandro Lopes Miranda³ , Denilse Damasceno Trevilato⁴ , Rita Catalina Aquino Caregnato¹ 

RESUMO: Objetivo: Relatar a evolução dos processos e das inovações tecnológicas ocorridos no Centro de Material e Esterilização (CME) no Brasil, nas últimas décadas. **Método:** Relato das experiências de um grupo de cinco enfermeiros, de diferentes gerações, que presenciaram as mudanças no CME, no período de 1980 a 2025. **Resultados:** Na década de 1980, os CMÉs eram descentralizados ou parcialmente centralizados, com reutilização de materiais essenciais, como seringas e luvas. Com o passar dos anos, surgiu a preocupação mundial com a segurança do paciente. No Brasil, na década de 1990, foi criada a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). Legislações sobre o controle e a prevenção de infecção começaram a ser publicadas, juntamente com a evolução cirúrgica e tecnológica, impactando diretamente o crescimento e a evolução do CME no quesito tecnologia dura, leve-dura e leve. Embora a uniformidade relacionada às rotinas do CME das instituições de saúde no país seja um desafio, existem atualmente CMÉs equipados com alta tecnologia, semelhantes aos de países desenvolvidos. **Conclusão:** Avanços tecnológicos no CME, principalmente na tecnologia dura e leve-dura, acompanharam a evolução do mundo, evidenciando a importância do papel do enfermeiro que atua nessa área para promover a segurança e prevenir o risco de infecções relacionadas à assistência à saúde, melhorando a qualidade e a segurança do paciente.

Palavras-chave: Central de material e esterilização. História. Tecnologia de produtos.

ABSTRACT: Objective: To report the evolution of processes and technological innovations that occurred in the Sterile Processing Department (SPD) in Brazil, in recent decades. **Method:** Report of the experiences of a group of five nurses, from different generations, who witnessed changes in the SPD, from 1980 to 2025. **Results:** In the 1980s, SPDs were decentralized or partially centralized, with reuse of essential materials such as syringes and gloves. Over the years, there has been a worldwide concern about patient safety. In Brazil, in the 1990s, the Brazilian Health Regulatory Agency (Anvisa) was created. Legislation on infection control and prevention began to be published, along with the surgical and technological evolution, directly impacting the growth and evolution of SPD in terms of hard, soft-hard, and soft technologies. Although the uniformity related to the SPD routine practices of health institutions in the country consists in a challenge, currently, there are SPDs equipped with high technology similar to those of developed countries. **Conclusion:** Technological advances in the SPD, especially in hard and soft-hard technologies, have followed the global evolution, highlighting the importance of the role of nurses working in this area to promote safety and prevent the risk of healthcare-associated infections, improving patient quality and safety.

Keywords: Sterile Processing Department. History. Products technology.

RESUMEN: Objetivo: Relatar la evolución de los procesos y de las innovaciones tecnológicas ocurridos en el Centro de Material y Esterilización (CME) en Brasil, en las últimas décadas. **Método:** Relato de las experiencias de un grupo de cinco enfermeros, de diferentes generaciones, que presenciaron los cambios en el CME, en el período de 1980 a 2025. **Resultados:** En la década de 1980, las CME eran descentralizadas o parcialmente centralizadas, y

¹Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre – Porto Alegre (RS), Brasil.

²Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina, Hospital das Clínicas – São Paulo (SP), Brasil.

³Universidade de São Paulo – São Paulo (SP), Brasil.

⁴Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Porto Alegre (RS), Brasil.

Autor correspondente: luciana.santos@ufcspa.edu.br

Recebido: 20/02/2026. Aceito: 08/04/2026

<https://doi.org/10.5327/Z1414-44261097>



Este é um artigo de acesso aberto distribuído nos termos de licença Creative Commons Atribuição 4.0.

se reutilizaban materiales esenciales como jeringas y guantes. Con el paso de los años, surgió una preocupación mundial por la seguridad del paciente. En Brasil, en la década de 1990, se creó la Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria (Anvisa). Se comenzaron a publicar legislaciones sobre el control y la prevención de infecciones, junto con la evolución quirúrgica y tecnológica, lo que impactó directamente en el crecimiento y la evolución de las CME en cuanto a tecnología dura, blanda-dura y blanda. Aunque la uniformidad en las rutinas de las CME de las instituciones de salud del país sigue siendo un desafío, actualmente existen centrales equipadas con alta tecnología, similares a las de los países desarrollados. **Conclusión:** Los avances tecnológicos en las CME, principalmente en la tecnología dura y blanda-dura, acompañaron la evolución del mundo, evidenciando la importancia del rol del enfermero que actúa en esta área para promover la seguridad y prevenir el riesgo de infecciones asociadas a la atención de la salud, mejorando la calidad y la seguridad del paciente.

Palabras clave: Centro de Material y Esterilización. Historia. Tecnología de Productos.

INTRODUÇÃO

O Centro de Material e Esterilização (CME) surgiu nos hospitais com o advento da cirurgia, e sua evolução relaciona-se aos avanços técnicos e logísticos para reduzir o impacto das infecções nos pacientes submetidos a esses procedimentos¹. Atualmente, em nível hospitalar, é o setor responsável pela limpeza, preparo, desinfecção, esterilização, armazenamento e distribuição de produtos para saúde (PPS) passíveis de processamento, utilizados em Centro Cirúrgico (CC) e demais unidades assistenciais, ocupando lugar de destaque para prevenir infecções e garantir a segurança do paciente².

É um setor fundamental no ambiente hospitalar, por promover segurança ao paciente, processando os produtos para a saúde, eliminando os microrganismos e assim garantindo a prevenção das infecções relacionadas à assistência à saúde (IRAS), prestando assistência indireta ao paciente. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), as IRAS são um problema de saúde global^{3,4}.

No Brasil, a Resolução nº 15 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) garante os requisitos de boas práticas para o processamento de produtos para a saúde ao determinar como deve ser a padronização dos CMEs no país. Ela classifica os CMEs em classe I e classe II, conforme suas condições organizacionais². Nos de classe I, são processados os produtos para a saúde não críticos, semicríticos e críticos de conformação não complexa, passíveis de processamento, e nos de classe II, os não críticos, semicríticos e críticos de conformação complexa e não complexa, passíveis de processamento².

Na área da saúde, segundo Emerson Mehry, a tecnologia pode ser classificada em três tipos: leve, leve-dura ou dura⁴. Entende-se como tecnologia dura, máquinas, equipamentos, produtos de limpeza, desinfecção, testes para controle de processos; leve-dura, os saberes estruturados, como protocolos, rotinas, legislações e teorias; e leve, aquela ligada a relações

utilizadas pelos profissionais da saúde, como acolhimento, humanização e interação com os demais setores do hospital^{5,6}. As novas tecnologias têm impulsionado a evolução do CME, impactando positivamente os processos de trabalho³.

No Brasil, a equipe que trabalha em um CME é composta majoritariamente por profissionais de enfermagem (enfermeiros, técnicos e auxiliares)^{3,7}. O enfermeiro é fundamental nessa área, atuando em diversas frentes, como no gerenciamento da unidade, capacitação, treinamento, supervisão da equipe e do funcionamento do setor, na garantia dos fluxos de processamento, diminuindo custos e, conseqüentemente, internações prolongadas por infecções, promovendo a assistência segura do paciente de forma indireta^{3,7}.

Este relato foi elaborado por meio da reflexão dos autores, todos com ampla experiência em CME, resgatando aspectos históricos que envolvem a evolução desse departamento. Hoje as tecnologias, especialmente as duras, são parte essencial da rotina e auxiliam na garantia da entrega dos produtos com limpeza e esterilização adequadas. A retrospectiva de evolução nos últimos 45 anos auxiliará as novas gerações de profissionais a compreender a evolução tecnológica nesse setor.

OBJETIVOS

Relatar a evolução dos processos e das inovações tecnológicas ocorridos no Centro de Material e Esterilização (CME), no Brasil, nas últimas décadas.

MÉTODOS

Trata-se de um relato de abordagem reflexiva que descreve as experiências de um grupo de enfermeiros, de diferentes gerações, que presenciaram as mudanças ocorridas no CME, no período de 1980 a 2025.

Os cinco enfermeiros autores deste estudo concluíram sua graduação em enfermagem em 1981, 2000, 2007, 2011 e 2020, refletindo uma composição geracional heterogênea e com diferentes contextos formativos ao longo de quatro décadas. A acadêmica de enfermagem, bolsista de Iniciação Científica do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), que contribuiu com este artigo, cursou uma disciplina que contemplou o estudo desse setor. Três enfermeiros, durante sua trajetória profissional, atuaram em vários CMEs, tanto de hospitais gerais quanto de hospitais especializados, públicos e privados, com tempo de atuação nessa área correspondente a 45, 14 e 13 anos. Dois deles atualmente são gerentes desse setor, um em hospital público e o outro em instituição privada. As outras duas autoras trabalham em setores intimamente ligados ao CME, tais como centro cirúrgico e Unidade de Terapia Intensiva (UTI). Considerou-se que todos tenham vivência em CME, direta ou indireta. Três dos autores fazem parte da diretoria da Associação Brasileira de Enfermeiros de Centro Cirúrgico, Recuperação Anestésica e Centro de Material e Esterilização (SOBECC), na gestão 2026–2027, e são reconhecidos nas suas áreas de atuação.

O relato de experiência ocorreu durante encontros e construção coletiva, por meio de ferramentas do *Google Meeting*, *WhatsApp* e *e-mails*.

RESULTADOS

Os resultados são apresentados em formato de infográfico, nas Figuras 1 e 2. As imagens foram desenvolvidas com o intuito de apresentar um panorama sintético, fazendo uma retrospectiva da evolução tecnológica do CME, com destaques que marcaram o período descrito e refletiram a vivência dos enfermeiros e respectivas atuações no setor.

DISCUSSÃO

Constata-se na história do ensino de enfermagem no Brasil que, desde sua organização, os currículos contemplaram a presença de disciplinas com enfoque em assistência cirúrgica, processamento de produtos para saúde e prevenção e controle de infecções, geralmente inseridas nos currículos com a denominação enfermagem cirúrgica⁸. Embora o CME esteja vinculado à história do ensino da enfermagem, o avanço no conhecimento e na sistematização da prática de trabalho no CME ocorreu nas últimas quatro décadas. A seguir, discute-se cada etapa do processamento de PPS.

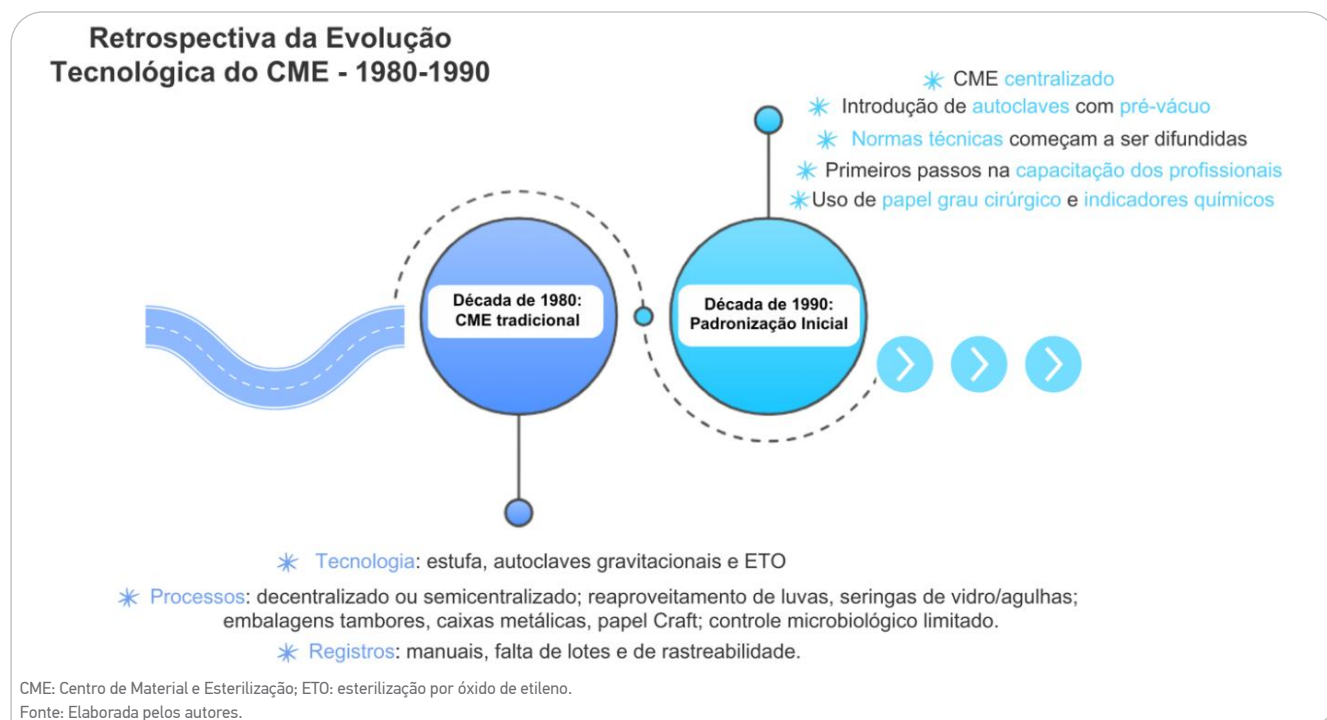


Figura 1. Retrospectiva da evolução tecnológica do Centro de Material e Esterilização, de 1980 a 1990.

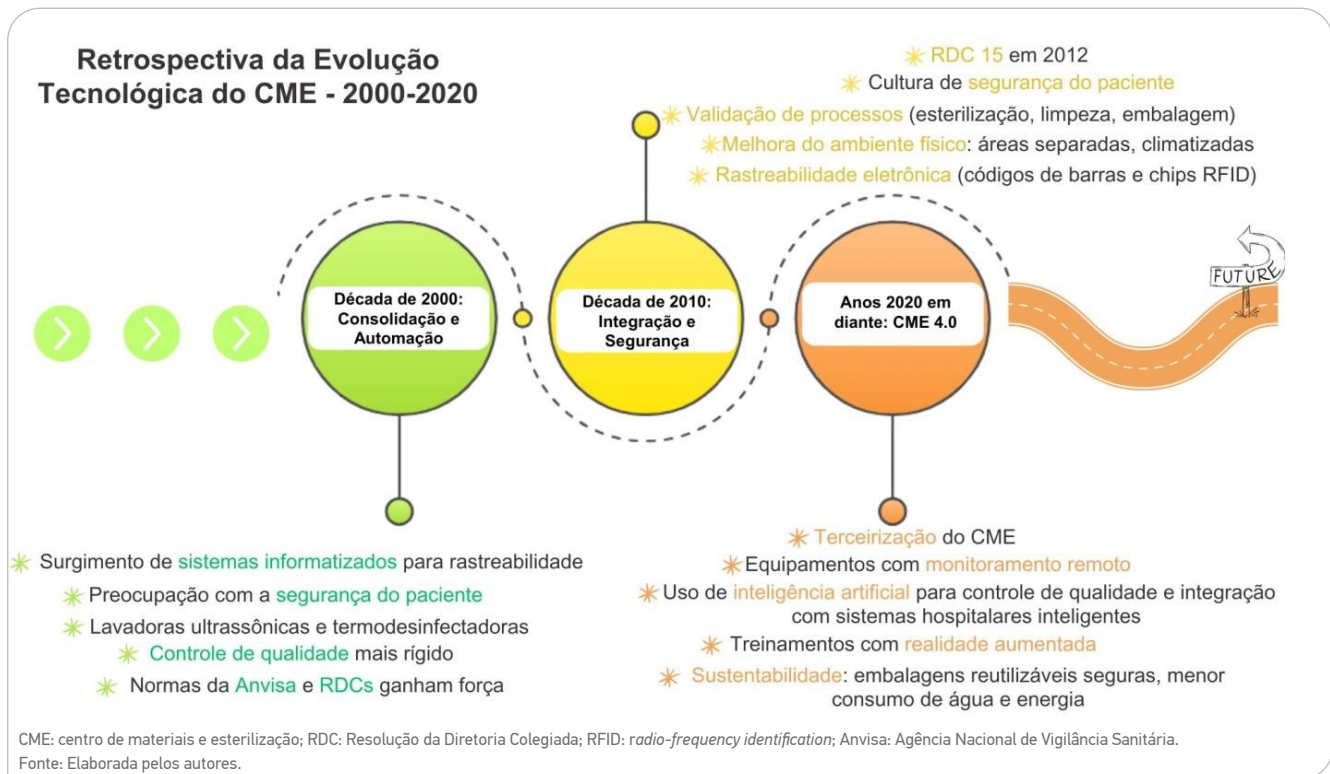


Figura 2. Retrospectiva da evolução tecnológica do Centro de Material e Esterilização, de 2000 a 2020.

Processo de limpeza

A limpeza, núcleo central do PPS, teve um avanço constante nos processos e procedimentos, porque os instrumentos cirúrgicos foram se tornando cada vez mais complexos e sofisticados, dificultando sua higienização e forçando a atualização constante dos equipamentos destinados a métodos para o processamento dos materiais⁹.

Conforme informou uma das autoras deste relato, no início da década de 1980, quando começou a trabalhar como enfermeira no CME, os materiais eram higienizados manualmente e os processos não eram padronizados, porque o CME era descentralizado ou semicentralizado, ou seja, a limpeza desses materiais ocorria no setor de atendimento ao paciente e a esterilização em estufas existentes no próprio setor ou os itens eram levados para o CME somente para esterilização. Reaproveitamento de materiais, como luvas cirúrgicas, seringas de vidro e agulhas de inox, era uma prática comum. Nessa época, os microrganismos multirresistentes (MMRs) começaram a preocupar o Ministério da Saúde, por isso o órgão publicou, em 1983, a primeira portaria, de nº 196, sobre prevenção e controle de infecções hospitalares, obrigando todos os hospitais do país (privados e públicos) a

implementarem comissões de controle de infecção hospitalar (CCIHs)¹⁰.

No fim da década de 1990, no Brasil, iniciaram-se as cirurgias por vídeo. Para agilizar uma cirurgia após a outra, com pouco instrumental de videocirurgia, os materiais utilizados nesses procedimentos eram lavados sem serem desmontados e depois mergulhados em solução química esterilizante, sem aguardar o tempo determinado para esterilização. Essas práticas inadequadas foram determinantes para o surgimento de um surto de Microbactérias de Crescimento Rápido (MCRs)¹¹ em todo o país. Em 1999, dois marcos históricos determinaram indiretamente mudanças no CME: a criação da Anvisa e a publicação do relatório “Errar é humano: construir um sistema de saúde mais seguro”, pelo *Institute of Medicine* (IOM) dos Estados Unidos, revelando a alarmante ocorrência de erros no sistema de saúde e seu impacto devastador nos hospitais^{12,13}.

Nos anos 2000, os detergentes enzimáticos passaram a ser incorporados. Insumos, como escovas específicas, foram inseridos para auxiliar na limpeza manual dos materiais, paralelamente ao avanço das tecnologias duras, com equipamentos para o processo de limpeza automatizado e as lavadoras termodesinfetadoras, que começaram a ser utilizados em alguns CMEs.

A Aliança Mundial pela Segurança do Paciente, lançada pela OMS em 2004, para reduzir as consequências adversas à saúde e promover cuidados seguros, reforçou a importância do CME como setor essencial para o controle de infecções e a segurança do paciente. Essa aliança publicou, em sua última edição (2021), o plano de Ação Global para a segurança do paciente, com metas até 2030¹⁴. Em 2009, foi publicada pela Anvisa a RDC n° 08¹¹, que dispõe sobre as medidas de redução de infecções por MCRs em serviços de saúde.

A revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões publicou uma nota descrevendo possíveis causas para o surto das infecções por MCRs após procedimentos por vídeo, tais como falhas nos métodos de desinfecção ou esterilização, processo de limpeza mecânica e desmontagem das peças, tempo de exposição aos saneantes e possível aparecimento de uma cepa resistente aos agentes de desinfecção^{11,15}.

Entre 2010 e 2019, a pré-limpeza foi instituída como rotina para reduzir a carga microbiana a fim de evitar a formação de biofilme, incrementando-se a limpeza automatizada por termodesinfetadoras com a utilização de detergentes enzimáticos⁹. Nesse período, ferramentas para limpeza foram aprimoradas, como pistolas de água e ar sob pressão e escovas para diversos fins. Uma tecnologia leve-dura considerada marco histórico para os CMEs brasileiros foi a primeira legislação específica, também publicada pela Anvisa (RDC n° 15/2012), que dispõe sobre requisitos de boas práticas para o processamento de produtos para saúde, incluindo aspectos como infraestrutura, capacitação da equipe, segurança no trabalho e qualidade dos processos².

De 2020 até 2025, estão sendo incorporados em vários CMEs para limpeza dos PPS lavadoras de carros hospitalares, *steamer* (ou vapor fluente) e lavadoras ultrassônicas. Controles químicos de limpeza, como testes para detecção de resíduos proteicos e indicadores de limpeza para as lavadoras desinfetadoras (canulados) foram incrementados⁹. O monitoramento da limpeza dos produtos processados deve ter grande abrangência, tanto os resultados das inspeções visuais quanto os testes químicos e biológicos, englobando as partes internas (lúmens) e externas (superfícies) dos equipamentos e dos produtos processados. É fundamental testar a eficácia dos equipamentos utilizados e monitorar parâmetros críticos do processo, como a temperatura, geralmente obtida por meio do registro paramétrico do equipamento. A importância desse monitoramento justifica-se pela possibilidade da presença de carga biológica residual nos instrumentos e equipamentos capaz de comprometer tanto os processos de limpeza como de desinfecção e esterilização¹⁶.

Processo de preparo: inspeção e empacotamento

Constatou-se na experiência de uma das autoras deste relato que, em 1980, a inspeção do material após a limpeza não era uma prática cotidiana, pois muitos materiais já chegavam aos CMEs lavados e embalados, provenientes de outras unidades. Na década de 1990, os CMEs passam a ser centralizados e a inspeção da limpeza do material passou a ser rotina, contando com o auxílio de lupas, iluminação nas bancadas, entre outros materiais, para inspeção. Também foi instituída a rastreabilidade manual depois da limpeza dos materiais. Atualmente, essa rastreabilidade ocorre de forma automatizada. Em 2010, o sistema de rastreabilidade iniciou o processo de automatização, com a implementação de *softwares* especializados, incluindo etiquetas com códigos de barras, códigos *DataMatrix* (código de barras bidimensional), *Radio-Frequency Identification* (RFID) e o registro por lote de todas as etapas do processamento.

Desde os anos 1980, as embalagens de materiais passa por contínua evolução. Inicialmente, eram eles acondicionados em tambores, caixas metálicas, passando pelo papel *Kraft*, tecido de algodão (campo duplo), papel-manilha, papel-toalha. Porém, em 2012, por meio da RDC n° 15, a Anvisa proibiu essas embalagens, exigindo o uso de materiais regulamentados, como papel grau cirúrgico, homologados para esterilização em CME². Atualmente, utiliza-se papel crepado, papel grau cirúrgico, *Tyvek*, *Spunbond-Meltblow-Spunbond* (SMS) e contêineres.

As embalagens para os instrumentos cirúrgicos dependem da compatibilidade com o equipamento usado no processo de esterilização. Por exemplo, embalagens contendo celulose não são compatíveis com esterilização por peróxido de hidrogênio⁹. As embalagens são essenciais para garantir a barreira microbiana, mantendo a esterilidade do produto, protegendo-o contra contaminação, danos físicos e poeira durante o armazenamento e transporte até seu uso. Portanto, defeitos ou falhas nesse processo podem comprometer sua qualidade e representar quebra na segurança¹⁷. Os insumos utilizados para o desenvolvimento das embalagens devem respeitar alguns critérios, como permitir barreira microbiana eficaz, possibilitar a esterilização e a atoxicidade e ter boas propriedades físicas e estabilidade dimensional¹⁷.

Desde 2025, existe CME no Brasil que dispõe, na área de preparo, de estações individualizadas de trabalho informatizadas com a rastreabilidade dos materiais e mesas adaptadas para a ergonomia dos profissionais que atuam nesse setor².

Esterilização e indicadores

A evolução da esterilização no CME foi determinada pelo tipo de autoclave a vapor que marcou cada década: nos anos 1980, usava-se a autoclave gravitacional¹⁸; em 1990, introduziram-se gradualmente autoclaves de pré-vácuo, melhorando a penetração do vapor e reduzindo falhas de esterilização¹⁹; nos anos 2000, as de pré-vácuo (alta pressão)²⁰; em 2010, de pré-vácuo com monitoramento avançado²⁰; de 2020 a 2025, autoclaves de pré-vácuo com monitoramento digital e validação paramétrica^{21,22}.

Existem outros métodos alternativos de esterilização, e a escolha dependerá do tipo de material a ser processado. Uma das enfermeiras deste relato constatou, em 1980, que havia estufa de calor seco no CME. O Óxido de Etileno (ETO) também era usado à época para esterilizar termossensíveis, embora em 1999 o ETO passou a não ser permitido dentro das instituições hospitalares²³. No fim da década de 1990, o peróxido de hidrogênio começou a ser utilizado para materiais termossensíveis²⁴; atualmente, existem opções para esterilização, como óxido de etileno, plasma de peróxido de hidrogênio e vapor a baixa temperatura por formaldeído.

Avanços também ocorreram nos monitores químicos e biológicos. Os indicadores químicos evoluíram, e atualmente existem seis classes para monitorizar parâmetros específicos de esterilização: tipo 1: fitas indicadoras do processo de esterilização; tipo 2: *Bowie & Dick*; tipo 3: avalia um único parâmetro do processo; tipo 4: indicadores multiparamétricos; tipo 5: integradores (reagem a todas as variáveis críticas); tipo 6: indicadores emuladores, projetados para reagir a todas as variáveis críticas para ciclos de esterilização específicos. Esses controles evoluem conforme os avanços tecnológicos na saúde, por exemplo, pacote teste desafio com indicador químico e/ou biológico pronto equivalente ao produzido no CME, com tecido e teste *Bowie & Dick* eletrônico⁹.

A leitura para liberação do material evoluiu com o passar das décadas. Estufas usadas para incubação dos testes inicialmente liberavam o resultado de 24 a 48 horas, depois a leitura passou a ser feita de 1 a 3 horas e atualmente existem para 20 minutos e de 7 segundos.

Atualmente, uma das maiores preocupações relacionadas à esterilização é o impacto dos gases liberados pelas máquinas no meio ambiente. Esterilizadores de baixa temperatura baseados em plasma de peróxido de hidrogênio têm se destacado por sua elevada eficiência microbiológica, menor consumo energético e reduzida geração de resíduos tóxicos²⁵.

A utilização de tecnologias sustentáveis, sem comprometer a qualidade e a segurança dos processos dentro do CME, é uma estratégia eficaz para reduzir o impacto ambiental²⁵.

Armazenamento do material estéril e indicadores de esterilização

Enquanto nos anos 1990 os materiais ficavam em prateleiras de madeira, empilhados e sem preocupação com a qualidade do ar e controle da umidade nos locais de armazenamento, nos anos 2000, as prateleiras passaram a ser de metal, plástico e fórmica, com locais apropriados, como torres de metal e cestos, para cada tipo de material processado. Hoje se entende que materiais esterilizados mantidos com embalagem e selagem íntegras permanecem estéreis até que ocorra um evento ou dano à integridade do pacote, dessa forma, o processo de armazenamento do material estéril deve manter a segurança do processo, conservar as embalagens e a qualidade do ar e controlar a umidade²⁶, embora a legislação ainda aponte a necessidade de indicar prazos de validade.

CONCLUSÃO

Este relato vivenciado por cinco enfermeiros descreveu as mudanças e avanços das tecnologias duras e leve-duras no CME nos últimos 45 anos. Embora também tenha evoluído no CME, a tecnologia leve não foi foco deste relato. A evolução acompanhou a ascensão do mundo, da sociedade e, principalmente, da tecnologia, evidenciando impactos positivos na área da saúde, com prevenção e controle das infecções e aumento da segurança do paciente. O enfermeiro, historicamente, é o profissional de nível superior mais indicado para gerenciar o CME. A tecnologia é um instrumento poderoso, mas o fator humano (comunicação, valorização, liderança) permanece insubstituível para garantir a eficácia dos processos e a segurança do paciente.

FONTE DE FINANCIAMENTO

Nenhuma.

CONFLITO DE INTERESSES

Os autores declaram que não há conflito de interesses.

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

LMS: Administração do projeto, Conceituação, Curadoria de dados, Investigação, Metodologia, Redação – rascunho original. CFMO: Conceituação, Curadoria de dados, Investigação. IBRS: Conceituação, Redação – revisão e edição. LLM: Conceituação, Redação – revisão e edição. DDT: Conceituação, Redação – revisão e edição. RCAC: Administração do projeto, Análise formal, Investigação, Metodologia, Redação – revisão e edição, Supervisão, Validação.

DECLARAÇÃO DE USO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (IA)

Durante a preparação deste artigo, os autores utilizaram o ChatGPT para auxiliar em algumas informações, *Opens Evidencie e Consensus* para busca de artigos e *Napkin AI* para o desenvolvimento das imagens. Utilizadas essas ferramentas/serviços, os autores revisaram e editaram o conteúdo, conforme necessário, e assumem total responsabilidade pelo conteúdo da publicação.

REFERÊNCIAS

- Costa Aguiar B, Soares E, Costa da Silva A. Evolución de las centrales de material y esterilización: Historia, actualidad y perspectivas de la enfermería. *Enfermería Global*. 2009;8(1):1-6.
- Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – RDC nº 15, de 15 de março de 2012. Dispõe sobre requisitos de boas práticas para o processamento de produtos para saúde e dá outras providências [Internet]. Brasília: Anvisa; 2012 [acessado em 04 nov. 2025]. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2012/rdc0015_15_03_2012.html
- Medeiros NM, Rodrigues LLB, Schuh JA, Schneider DSS, Glanzner CH. Centro de material e esterilização: o trabalho da enfermagem frente às inovações tecnológicas. In: Praxedes MFS, Boneensa A, Cá AB, Capulot AF, Costa ACBS, Lisboa CD, et al., editores. *O cuidado integral da enfermagem na saúde e bem-estar humano*. Ponta Grossa: Atena Editora; 2025. p. 1-12. <https://doi.org/10.22533/at.ed.3952525031>
- World Health Organization. WHO launches first ever global report on infection prevention and control [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2022 [acessado em 04 nov. 2025]. Disponível em: <https://www.who.int/news/item/06-05-2022-who-launches-first-ever-global-report-on-infection-prevention-and-control>
- Merhy EE. *Saúde: a cartografia do trabalho vivo*. 2ª ed. São Paulo: Hucitec; 2005.
- Carvalho TC, Balsante DJL, Damasceno FG, Souza Júnior DI. Qualidade da comunicação entre enfermeiros: uma revisão integrativa. *Rev Portal Saúde e Sociedade*. 2021;6:e02106016. <https://doi.org/10.28998/rpss.e02106016>
- Cioccari ML, Lima SBS, Betat MG, Fogaça Neto VM, Holkem GAL, Lourenço AB, et al. Desafios do enfermeiro no gerenciamento em centro de material e esterilização: revisão integrativa. *REAS*. 2022;15(3):e9802. <https://doi.org/10.25248/reas.e9802.2022>
- Caregnato RCA, Araujo BR, Gnatta JR, Poveda VB. Perioperative nursing education in Brazil: reviewing the past to survive the future. *Rev Bras Enferm*. 2022;75(3):e20210331. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2021-0331>
- Souza RQ, Gomez AEM, Bronzatti JAG, Flores PL, Jiménez DJV, Villalón Pharm AL, et al. Diretrizes básicas latino-americanas para limpeza e preparo de dispositivos médicos para esterilização. *Am J Infect Control*. 2024;52(7):TS17-TS20. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2024.10.025>
- Brasil. Ministério da Saúde. Portaria nº 930, de 27 de agosto de 1992 [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 1992 [acessado em 04 nov. 2025]. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/servlet/INPDFViewer?jornal=1&pagina=47&data=04/09/1992&captchafield=firstAccess>
- Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 8, de 27 de fevereiro de 2009. Dispõe sobre as medidas para redução da ocorrência de infecções por Micobactérias de Crescimento Rápido – MCR em serviços de saúde [Internet]. Brasília: Anvisa; 2009 [acessado em 28 nov 2025]. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2009/res0008_27_02_2009.html
- Brasil. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Lei nº 9.782, de 26 de janeiro de 1999. Define o Sistema Nacional de Vigilância Sanitária, cria a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, e dá outras providências [Internet]. Brasília: Presidência da República; 1999 [acessado em 10 nov. 2025]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9782.htm
- Institute of Medicine. *To err is human: building a safer health system*. Washington: National Academies Press; 2000. <https://doi.org/10.17226/9728>
- World Health Organization. *Global patient safety action plan 2021-2030* [Internet]. Geneva: WHO; 2021 [acessado em 10 nov. 2025]. Disponível em: <https://www.who.int/teams/integrated-health-services/patient-safety/policy/global-patient-safety-action-plan>
- Lorena NSO, Duarte RS, Pitombo MB. Infecção por micobactérias de crescimento rápido após procedimentos videocirúrgicos – a hipótese do glutaraldeído. *Rev Col Bras Cir*. 2009;36(3):266-7. <https://doi.org/10.1590/S0100-69912009000300015>
- Li Y, Lu Y, Cai R, Hu G, Lu L. Monitoring cleaning of reusable surgical instruments in a central sterile supply department by the adenosine

- triphosphate method. *J AOAC Int.* 2022;105(3):844-7. <https://doi.org/10.1093/jaoacint/qsab102>
17. Kovačević S, Rogina-Car B, Kiš A. Application of three-dimensional fabrics for packaging materials of terminally sterilized medical devices. *Polymers (Basel)*. 2022;14(22):4952. <https://doi.org/10.3390/polym14224952>
18. Rutala WA, Stiegel MM, Sarubbi Jr FA. Decontamination of laboratory microbiological waste by steam sterilization. *Appl Environ Microbiol.* 1982;43(6):1311-6. <https://doi.org/10.1128/aem.43.6.1311-1316.1982>
19. Nyström B. New technology for sterilization and disinfection. *Am J Med.* 1991;91(3B):264S-6S. [https://doi.org/10.1016/0002-9343\(91\)90379-c](https://doi.org/10.1016/0002-9343(91)90379-c)
20. van Doormalen JPCM, Dankert J. A validation survey of 197 hospital steam sterilizers in The Netherlands in 2001 and 2002. *J Hosp Infect.* 2005;59(2):126-30. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2004.07.018>
21. Miguel EA, Santos FP, Laranjeira PR, Ishii M, Pinto TJA. Steam quality monitoring as a strategy to reduce wet packs and sterilization failure. *Am J Infect Control.* 2024;52(11):1314-9. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2024.07.002>
22. Working Party on Improving Parametric Load Release for Steam Sterilization. Improving parametric load release for steam sterilization. *J Hosp Infect.* 2023;133:49-54. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2022.12.015>
23. Brasil. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. Portaria Interministerial nº 482, de 16 de abril de 1999. Regulamento técnico para unidades de esterilização por óxido de etileno e suas misturas [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 1999 [acessado em 12 nov. 2025]. Disponível em: https://bvsm.sau.gov.br/bvs/sau/legis/gm/1999/pri0482_16_04_1999.html
24. Rutala WA, Donskey CJ, Weber DJ. Disinfection and sterilization: new technologies. *Am J Infect Control.* 2023;51(11S):A13-A21. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2023.01.004>
25. Chen H, Liu JW, Zeng A, Qin N. Analysis of sterilization efficiency and application cost of three low temperature sterilization methods. *Rev Sci Instrum.* 2024;95(4):045112. <https://doi.org/10.1063/5.0175121>
26. Vilas-Boas VA, Rondini LA, Czempik TCV, Lorenzetti AHM, Graziano KU, Dini AP. Construction and validation of an instrument for event-related sterility of processed healthcare products. *Rev Bras Enferm.* 2024;77(4):e20240021. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2024-0021>