



ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DA REUTILIZAÇÃO DO PAPEL GRAU CIRÚRGICO NA ESTERILIZAÇÃO

MARIA GABRIELA MECABÔ¹
MICHELL CHARLES DE SOUZA COSTA²

RESUMO: Com o intuito de prevenir e reduzir os riscos de infecção, a esterilização é empregada para realizar o controle do crescimento de microorganismos e impedir sua disseminação. Em ambientes clínicos, hospitalares e laboratoriais, tal método é comum a fim de esterilizar materiais, utilizando o papel cirúrgico como embalagem de qualidade. Este estudo teve por objetivo realizar a análise microbiológica e a eficácia do controle microbiano do papel grau cirúrgico reutilizado durante os protocolos de autoclavação. Para isso, foram utilizadas 10 embalagens de papel grau cirúrgico que continham um tubo *Falcon* contaminado e um indicador biológico para analisar a eficácia da esterilização. Realizou-se três ciclos de esterilização no qual as embalagens de papel grau cirúrgico foram reutilizadas em todas as etapas e, após a autoclavação, as amostras foram coletadas e semeadas em meio de cultura Ágar CLED. Os indicadores biológicos também foram ativados e após 24h de cada ciclo a análise foi feita. Nossos resultados demonstraram que não foi observado crescimento bacteriano em nenhuma cultura e os testes biológicos também não apresentaram crescimento. Com os dados apresentados pode-se então concluir que o papel grau cirúrgico utilizado em três ciclos de esterilização não sofreu alterações significativas, o que permitiu que o conteúdo contido dentro da embalagem fosse esterilizado corretamente. Mais estudos são necessários sobre, pois ainda é um tema controverso e a falta de embasamento científico pode levar a erros no controle de infecções em serviços de saúde.

PALAVRAS-CHAVE: Esterilização; Microbiologia; Papel grau cirúrgico e Reutilização.

MICROBIOLOGICAL ANALYSIS OF THE REUSE SURGICAL GRADE PAPER IN STERILIZATION

ABSTRACT: Aiming to prevent and reduce infection risks, sterilization is used to control growth of microorganisms and prevent their spread. In clinical, hospital and laboratory environments, this method is common to sterilize materials, using surgical paper as quality packaging. This study aimed to perform the microbiological analysis and the effectiveness of microbial control of surgical grade paper reused during autoclaving protocols. For this, 10 surgical grade paper packages containing a contaminated Falcon tube and a biological indicator were used to analyze the effectiveness of sterilization. Three sterilization cycles were performed in which the surgical grade paper packages were reused in all stages and, after autoclaving, the samples were collected and sown in CLED Agar culture environment. The biological indicators were also activated, and the analysis was performed after 24h of each cycle. Our results show that no bacterial growth was observed in any culture and the biological tests also showed no growth. Based on the presented data, it is possible to infer that the surgical-grade paper, used in three sterilization cycles, remained unchanged significantly, thereby ensuring proper sterilization of the contents held within the packaging. However, further studies are

¹Acadêmico de Graduação, Curso de Biomedicina, Faculdade Fasipe Cuiabá – FASIPE. Endereço eletrônico: mariagmecabo@hotmail.com

² Professor Mestre em Ciências da Saúde, Curso de Biomedicina, Faculdade Fasipe Cuiabá – FASIPE. Endereço eletrônico: michellcharles2021@gmail.com



required as it remains a controversial topic, and the lack of scientific grounding could impact infection control in healthcare services.

KEYWORDS: Microbiology; Reuse; Sterilization; Surgical-grade paper.

1. INTRODUÇÃO

Nas práticas da área da saúde existem vários procedimentos que expõem profissionais e pacientes a materiais biológicos que podem causar doenças infecciosas graves por meio de transmissões de microrganismos patogênicos. A conscientização sobre a importância da boa higienização, a correta esterilização de materiais e a prática dos protocolos de biossegurança são de suma importância e podem muitas vezes evitar diversas infecções, que em casos extremos, podem até mesmo ter consequências fatais (ARETUSA et al., 2021). Segundo a Superintendência de Saúde (SS), a esterilização é o processo de destruição de todos os microrganismos, a tal ponto que não seja mais possível detectá-los através de testes microbiológicos padrão e esta deve ser feita de forma correta, seguindo todos os processos necessários (DIMAS et al., 2020).

Já ocorreram situações em que doenças, como as hepatites B e C, foram transmitidas devido à instrumentos, que não foram devidamente esterilizados. Em 2018, no Hospital HealthPlus, em Saddle Brook, no Estado de Nova Jersey, um incidente ocorreu durante o protocolo de autoclavagem e colocou em risco a saúde de 3.778 pacientes, expondo-os à possibilidade de contrair doenças como hepatite, vírus da imunodeficiência humana (HIV) e outras infecções transmitidas pelo sangue. Estas contaminações aconteceram, pois, os profissionais do centro cirúrgico em questão não estavam aderindo aos protocolos adequados de desinfecção e esterilização de instrumentos médicos, o que se torna um exemplo de imprudência profissional associado a problemas no controle microbiano (GIANNINNI, 2018).

Ainda a escolha adequada das embalagens é fundamental para garantir uma esterilização eficaz. Isso se deve ao fato de que a barreira microbiana da embalagem é responsável por impedir a entrada de microrganismos do ambiente externo para o seu interior, o que é essencial para manter a esterilidade do produto. Portanto, é imprescindível que as embalagens possuam uma barreira eficaz que consiga evitar a migração de patógenos e outros contaminantes para o produto (ARETUSA et al., 2021).

Existem uma gama de opções de embalagens para esterilizações de materiais, que auxiliam na rotina clínica e que também tem uma boa relação custo/benefício, entre elas podemos citar o papel cirúrgico que é feito de uma lâmina plástica termo resistente e outra de SMS (Spunbond/Meltblown/Spunbon), um tipo de constituinte próprio para esterilização, onde se encontram indicadores químicos que mostram quando foi aplicado calor e pressão da autoclave. Além disso, de acordo com as diretrizes estabelecidas pela norma NBR 14990:2010 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), o papel grau cirúrgico é submetido a uma série de requisitos para garantir sua qualidade. Esses requisitos incluem a resistência ao calor, tração e perfuração, a ausência de amido e corantes, a capacidade de permitir a passagem de calor e óxido de etileno (ETO) e a possibilidade de possuir duas faces de papel ou uma face de papel e outra com filme transparente (ARETUSA et al., 2021).

O papel cirúrgico é uma escolha segura para a esterilização, desde que seja utilizado de forma adequada e descartado após o primeiro uso. Os estudos existentes relatam que uma vez que as fibras do papel sofrem mudanças após o primeiro ciclo da autoclavagem e, isso, o torna impermeável ao agente esterilizante a cada nova submissão ao protocolo de esterilização, por este motivo, é proibida a reutilização do papel de grau cirúrgico pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e é importante ter em mente que este material é uma opção descartável, a fim de garantir a segurança e



qualidade dos protocolos de controle de microorganismos, contudo, muitas vezes a reutilização do papel é feita visando a economia e isso pode acarretar problemas significativos como a proliferação de infecções hospitalares (ARETUSA et al., 2021).

Diante deste contexto, este estudo tem por objetivo realizar a análise microbiológica e a eficácia do controle microbiano do papel grau cirúrgico reutilizado durante os protocolos de autoclavagem.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A importância da esterilização de materiais de uso clínico e laboratorial

A contaminação microbiana de materiais de uso clínico e laboratorial é uma preocupação fundamental na área da saúde. Instrumentos, equipamentos e superfícies em ambientes clínicos e laboratoriais podem ser facilmente colonizados por micro-organismos patogênicos. Esta contaminação pode ocorrer devido ao contato com pacientes, manipulação inadequada, ou mesmo devido à falta de higienização adequada. A esterilização e desinfecção adequadas são, portanto, essenciais para prevenir a disseminação de agentes infecciosos (RATULA, 2008).

Existem diversas contaminações e infecções que podem ser transmitidas caso a esterilização de materiais seja realizada da maneira incorreta. Podemos citar como exemplo o caso de 3.778 pacientes que foram expostos à hepatite, HIV e outras nos Estados Unidos, no centro cirúrgico HealthPlus localizado na cidade de Saddle Brook, no Estado de Nova Jersey quando profissionais que trabalham neste centro cirúrgico não estavam aderindo aos protocolos adequados de autoclavagem dos materiais cirúrgicos (GIANNINNI, 2018). Outro exemplo aconteceu em São Bernardo do Campo-SP, devido à ausência de esterilização dos equipamentos utilizados durante um mutirão de cirurgias de catarata, ocorreu a propagação da bactéria *Pseudomonas sp.* em 22 indivíduos. Uma parte dessas pessoas perderam a visão do olho operado e 11 tiveram de retirar o globo ocular (CRUZ, 2016).

Existem critérios específicos estabelecidos pelos padrões e diretrizes de esterilização para avaliar a eficácia do processo. Um parâmetro comumente utilizado é o "nível de esterilidade aceitável" ou "nível de segurança aceitável". Esses níveis determinam a probabilidade aceitável de que um item esterilizado esteja contaminado com microrganismos viáveis. Esses níveis de esterilidade aceitáveis são geralmente expressos em termos de probabilidade de sobrevivência de microrganismos. Por exemplo, um nível de esterilidade aceitável frequentemente usado é 10^{-6} , o que significa que a probabilidade de sobrevivência de um microrganismo após a esterilização deve ser menor que 1 em 1.000.000. É importante ressaltar que diferentes regulamentações, diretrizes e padrões podem estabelecer critérios específicos para diferentes tipos de materiais. Por exemplo, materiais utilizados em procedimentos cirúrgicos invasivos podem ter requisitos de esterilidade mais rigorosos em comparação com materiais usados em procedimentos não invasivos (KAISER, 2016).

2.2 Papel grau cirúrgico e sua fiscalização

Uma característica importante desta embalagem é que, mesmo quando rasgado ele não libera fiapos, apenas fibras. Isso ocorre porque são utilizadas colas específicas e fibras de celulose mais finas para garantir uma resistência significativa durante a esterilização, especialmente com vapor, que submete seus constituintes a grandes pressões. As colas utilizadas nesse processo são resistentes à umidade, o que é necessário para garantir maior segurança durante o aumento de temperaturas e evitar a contaminação do produto. Como resultado, o papel possui um peso entre 60-80gr/m², o que garante resistência mecânica e oferece proteção contra a entrada de bactérias (MEDSTÉRIL, 2016).

A esterilização adequada deve seguir regras estabelecidas na resolução RDC N° 15, DE 15



DE MARÇO DE 2012. Segundo a Anvisa, o papel grau cirúrgico não deve ser reutilizado pois após a primeira esterilização as fibras são modificadas, tornando o papel impermeável durante a autoclavação, isso faz com que a esterilização não elimine todos os possíveis agentes infectantes (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2012). Segundo a norma NBR 14990:2010 da ABNT a fabricação do papel grau cirúrgico deve seguir uma série de normas para que possa ser seguro para a utilização. Então, seguindo todas as normas, é importante que o profissional da área da saúde quando for adquiri-lo certifique que este tenha o selo da Anvisa para garantir sua eficácia (ADNORMAS, 2010).

2.3 Testes para validação da esterilização: indicador biológico e seus tipos

O indicador biológico é composto por um conjunto de microrganismos resistentes a um processo de esterilização específico. Sua finalidade abrange a avaliação e qualificação da eficácia de operações físicas em dispositivos de esterilização, a criação e validação de processos de esterilização adaptados para artigos específicos e a esterilização de equipamentos, materiais e embalagens destinados a processos assépticos. Além disso, desempenha um papel fundamental para monitorar ciclos de esterilização já estabelecidos, assegurando eficácia na eliminação de microrganismos indesejados. Em resumo, o indicador biológico é importante para garantir a confiabilidade dos procedimentos de esterilização e uma das suas principais vantagens é o baixo custo e a fácil utilização (PINTO, 2000).

Atualmente os testes e indicadores biológicos mais utilizados são: o teste de cultura, indicador biológico sportest e o indicador biológico auto-contido ATI-teste. Os testes de cultura são métodos que empregam meios de cultura para detectar micro-organismos viáveis após a esterilização, proporcionando uma avaliação da eficácia do processo. A detecção de crescimento microbiano nos meios indica a possível ineficácia do procedimento. Os indicadores biológicos, como o Sportest, são dispositivos contendo esporos resistentes, como o *Bacillus stearothermophilus*. Após a esterilização, esses indicadores são incubados para verificar a sobrevivência dos esporos. Alterações visuais, como mudança de cor ou crescimento bacteriano, indicam possíveis falhas no processo. O Indicador Biológico Auto-Contido ATI-Test, por sua vez, incorpora esporos bacterianos e meio de cultura em um único dispositivo. Projetados para simplicidade, esses indicadores oferecem uma verificação rápida da eficácia da esterilização. A presença ou ausência de crescimento microbiano após a exposição ao processo indica a eficácia ou possíveis falhas (RATULA, 2008).

2.3.1 O *Geobacillus stearothermophilus* ATCC 7953 e o teste biológico modelo SP20

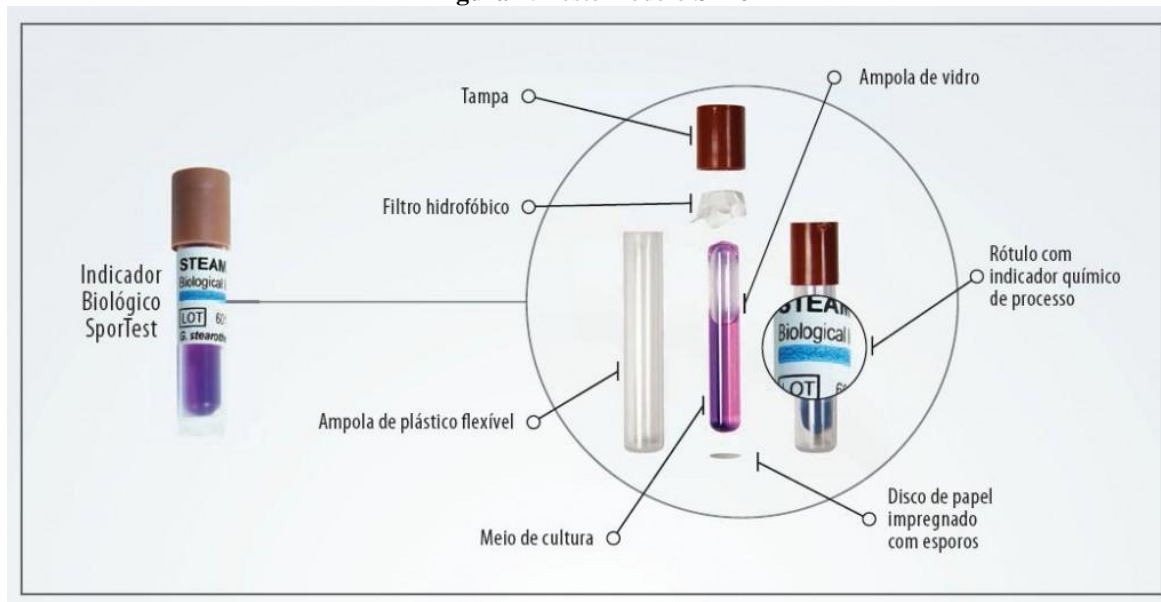
O *Geobacillus stearothermophilus* é uma bactéria Gram-positiva em forma de bacilos que pode ser encontrada em diversas áreas, como solo, fontes termais e sedimentos oceânicos. É conhecida por causar a deterioração de produtos alimentícios e algumas variantes possuem a capacidade de oxidar o monóxido de carbono em ambientes aeróbicos. Esse microrganismo é extremamente termofílico, o que significa que ele se desenvolve em temperaturas acima de 55°C. Além disso, ele apresenta um melhor crescimento em um ambiente com pH neutro. Essas características fazem com que ele seja utilizado como um indicador biológico em processos de esterilização (PILAR, 2005).

Um destes indicadores é o teste biológico modelo SP20 (figura 1) que é composto por esporos do microrganismo *Geobacillus stearothermophilus* ATCC 7953, que estão incorporados em uma tira de papel filtro e acondicionados dentro de um tubo plástico. Dentro do tubo, há uma ampola de vidro que contém um meio de cultura específico projetado para promover o crescimento bacteriano. A ampola plástica é selada por uma tampa marrom perfurada e protegida por um papel de filtro à prova d'água. Cada ampola possui uma etiqueta externa que indica o lote e a data de fabricação, além de contar com um indicador químico externo que permite diferenciar as ampolas que passaram pelo processo de esterilização das que não foram processadas. Após a conclusão de todos os



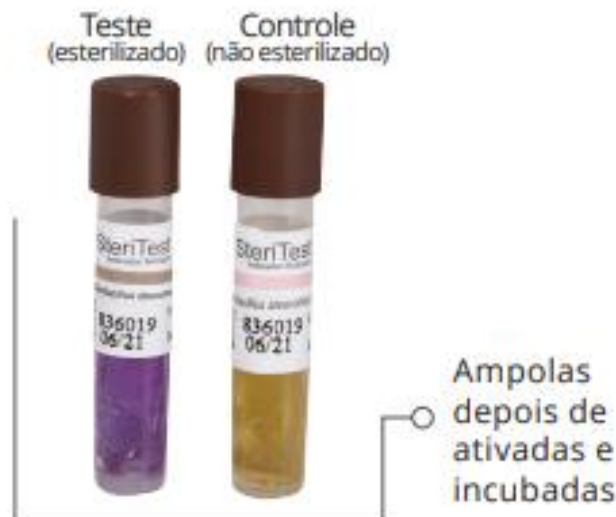
procedimentos, se a esterilização não for realizada adequadamente, o meio indicador passará de roxo para amarelo durante a incubação a 60°C (figura 2). Essa mudança de cor indica a presença de esporos vivos de *Geobacillus stearothermophilus*. No entanto, se a esterilização for feita corretamente, o meio indicador permanecerá roxo (PILAR, 2005).

Figura 1: Teste modelo SP20



Fonte: MEDSTÉRIL (2023)

Figura 2: Diferença entre o teste sem crescimento bacteriano e com crescimento bacteriano



Fonte: CRISTOLOFI (2019)

3. MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa científica foi realizada no laboratório de microbiologia da Faculdade Fasipe Cuiabá. Para a análise microbiológica foi utilizada o método modificado proposto por Tenório (2015), sendo utilizadas 10 embalagens de papel grau cirúrgico que continham em cada uma 1 teste de



indicador biológico indicado pela Anvisa para a validação do processo de esterilização modelo SP20 que contém esporos de *Geobacillus stearothermophilus* ATCC 7953 em um frasco termoplástico com uma ampola de vidro quebrável pequena contendo meio de cultura indicador pH-púrpura bromocresol, devidamente identificado em cada embalagem e 1 tubo do tipo *Falcon* propositalmente contaminado com um *swab* na parte inferior do tubo usando a bactéria *Staphylococcus sp.* (Figura 3) que já estava isolada em placa de meio de cultura no laboratório da faculdade. As embalagens foram submetidas a um ciclo de esterilização em uma autoclave, seguindo as normas internacionais, nas quais os materiais são expostos a uma temperatura de no mínimo 121°C, durante 20 minutos.

Após o primeiro ciclo de esterilização, os indicadores biológicos foram ativados pela compressão do frasco para quebrar a ampola de vidro, possibilitando o contato do meio de cultura com os esporos microbianos, e mantidos em estufa entre 55°C a 60°C por um período de 48 horas. Para análise da esterilização do tubo *Falcon*, no local onde a bactéria havia sido inoculada, foi inserido um swab umedecido com solução estéril e este semeado em meio de cultura ágar CLED (pois é um meio seletivo que permite o crescimento de bactérias gram + ou gram -) e, por fim, armazenado em estufa com temperatura controlada entre 37°C e 38°C por um período de 48 horas.

Posteriormente, um segundo ciclo de esterilização foi realizado com as mesmas embalagens da autoclavagem 1, porém, foram acondicionados novos teste biológicos e novos tubo *Falcon* contaminados em cada embalagem e realizados os mesmos procedimentos de análise do protocolo de esterilização. Quando o processo do ciclo 2 foi finalizado, um terceiro ciclo de esterilização foi executado com as mesmas embalagens utilizadas no ciclo 1 e 2, mas com novos tubos *Falcon* contaminados e novos marcadores biológicos, sendo novamente realizado a análise da eficácia da esterilização através dos biomarcadores e da análise microbiológica dos tubos contaminados.

Figura 3: Materiais utilizados no método adotado na pesquisa para análise microbiológica do papel grau cirúrgico.

A: Indicador biológico utilizado; B: embalagem fechada contendo indicador biológico e tubo *Falcon* contaminado; C: Meio de cultura para semeadura da amostra.



Fonte: Elaborado pelo autor.

4. ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DE DADOS

Nos ciclos de autoclavagem I, II e III após o período de 24/48 horas da esterilização não foi observado crescimento bacteriano no meio de cultura ágar CLED semeado, conforme os resultados das leituras apresentados no quadro 1 e os indicadores biológicos não tiveram alteração de cor como



se pode observar nas figuras 4, 5 e 6, o que indica que a esterilização ocorreu da forma correta mesmo com a embalagem de papel grau cirúrgico ter sido reutilizada por duas vezes.

Quadro 1: Resultado da leitura após 24/48 horas dos meios de cultura ágar CLED.

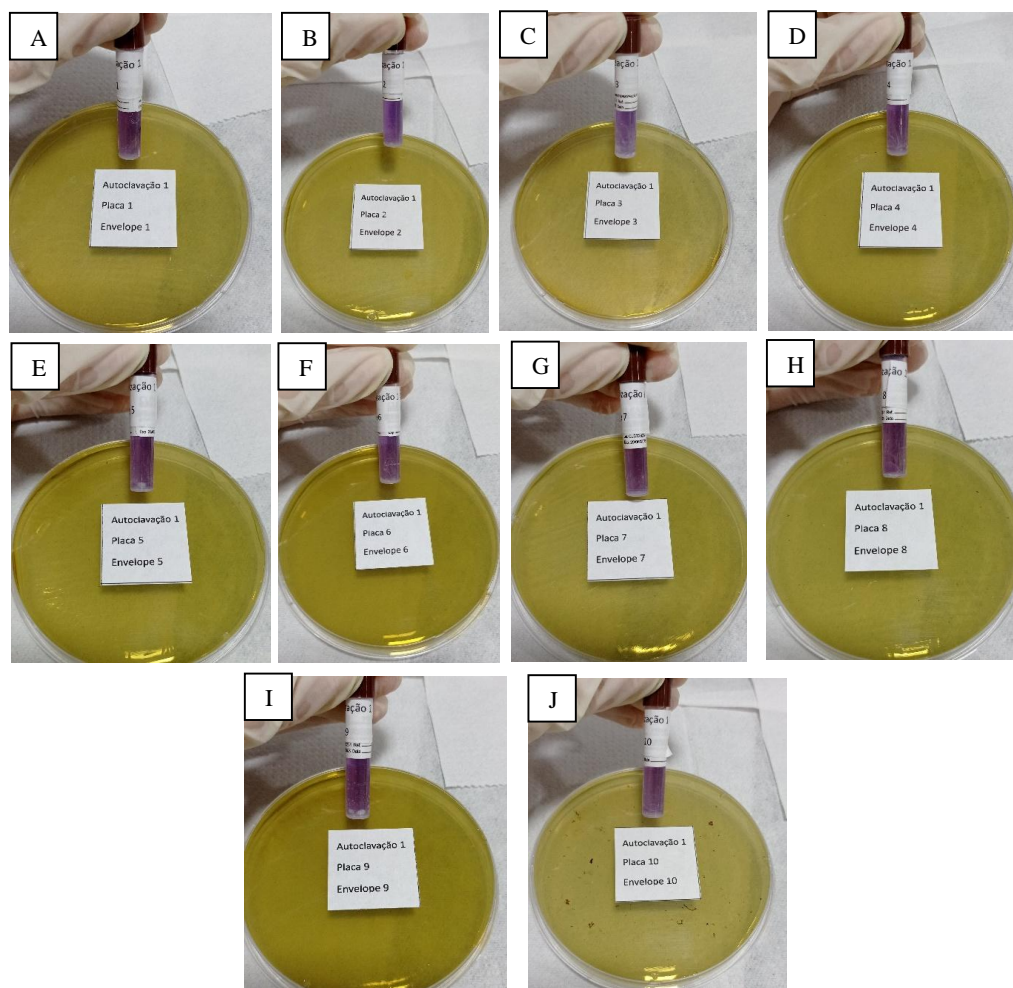
*SCB = Sem crescimento bacteriano e alteração no indicador biológico

Autoclavação	Crescimento bacteriano por embalagem									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	SCB	SCB	SCB	SCB	SCB	SCB	SCB	SCB	SCB	SCB
2	SCB	SCB	SCB	SCB	SCB	SCB	SCB	SCB	SCB	SCB
3	SCB	SCB	SCB	SCB	SCB	SCB	SCB	SCB	SCB	SCB

Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 4: Resultado do crescimento bacteriano e indicador biológico do ciclo I

A: placa de meio de cultura da embalagem 1; **B:** placa de meio de cultura da embalagem 2; **C:** placa de meio de cultura da embalagem 3; **D:** placa de meio de cultura da embalagem 4; **E:** placa de meio de cultura da embalagem 5; **F:** placa de meio de cultura da embalagem 6; **G:** placa de meio de cultura da embalagem 7; **H:** placa de meio de cultura da embalagem 8; **I:** placa de meio de cultura da embalagem 9; **J:** placa de meio de cultura da embalagem 10 do grupo.

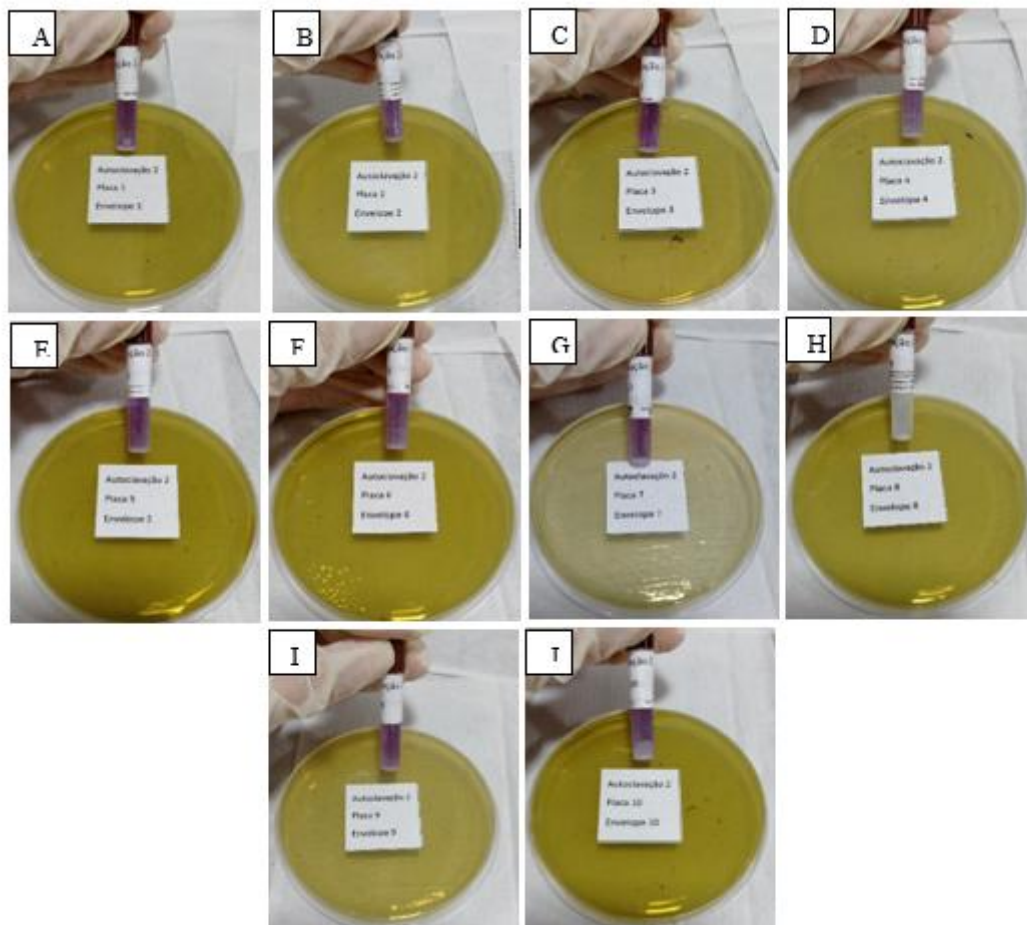


Fonte: Elaborado pelo autor



Figura 5: Resultado do crescimento bacteriano e indicador biológico do ciclo II

A: placa de meio de cultura da embalagem 1; B: placa de meio de cultura da embalagem 2; C: placa de meio de cultura da embalagem 3; D: placa de meio de cultura da embalagem 4; E: placa de meio de cultura da embalagem 5; F: placa de meio de cultura da embalagem 6; G: placa de meio de cultura da embalagem 7; H: placa de meio de cultura da embalagem 8; I: placa de meio de cultura da embalagem 9; J: placa de meio de cultura da embalagem 10



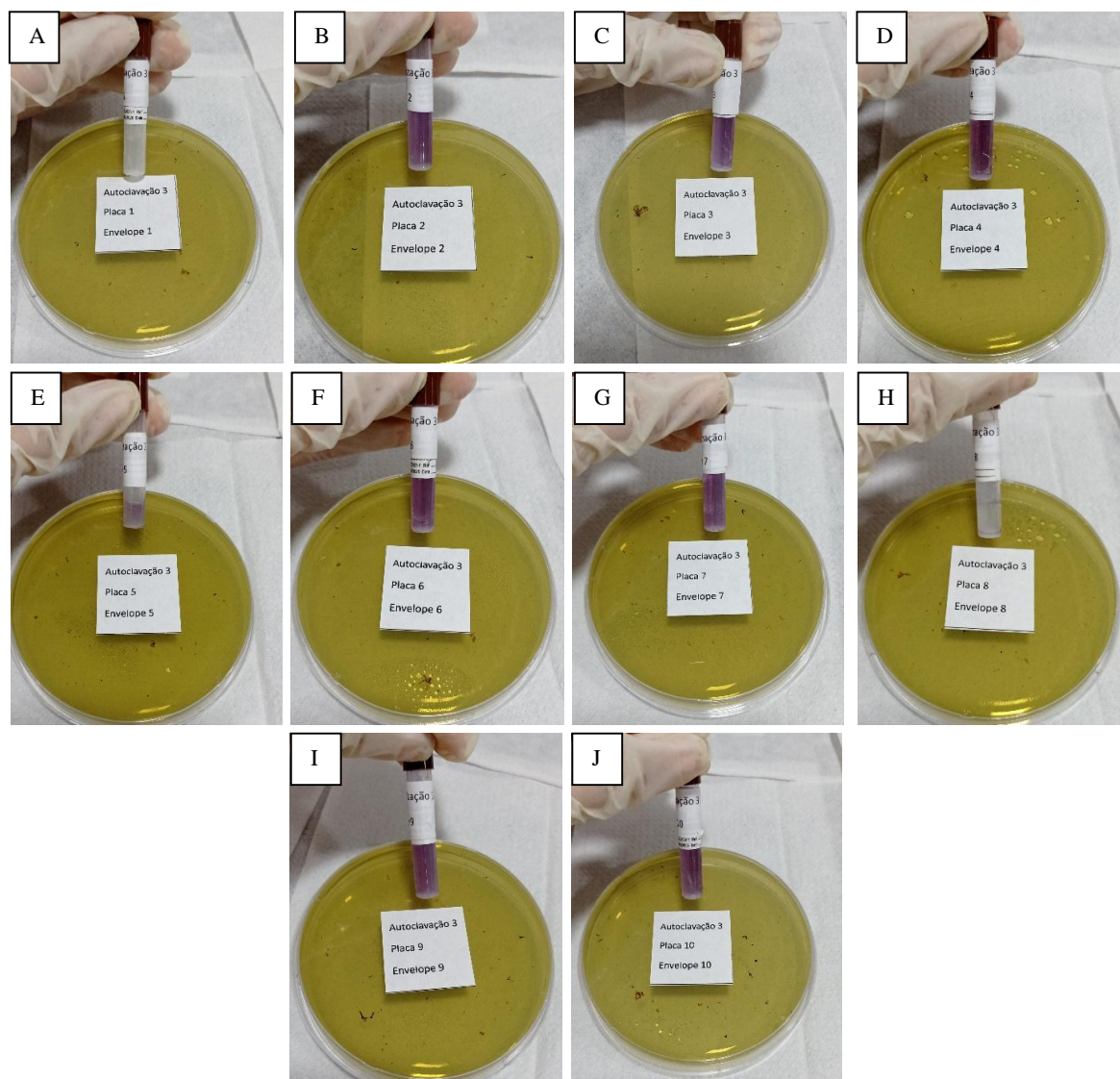
Fonte: Elaborado pelo autor

É possível observar que na autoclavação do grupo 2 o indicador biológico da embalagem 8 teve um incidente e a ampola de vidro estourou no processo de esterilização sem um motivo aparente e específico.



Figura 6: Resultado do crescimento bacteriano e indicador biológico do ciclo III

A: placa de meio de cultura da embalagem 1; **B:** placa de meio de cultura da embalagem 2; **C:** placa de meio de cultura da embalagem 3; **D:** placa de meio de cultura da embalagem 4; **E:** placa de meio de cultura da embalagem 5; **F:** placa de meio de cultura da embalagem 6; **G:** placa de meio de cultura da embalagem 7; **H:** placa de meio de cultura da embalagem 8; **I:** placa de meio de cultura da embalagem 9; **J:** placa de meio de cultura da embalagem 10



Fonte: elaborado pelo autor.

É possível observar que na autoclavação do grupo 3 os indicadores biológicos das embalagens 1 e 8 tiveram um incidente e as ampolas de vidro estouraram no processo de esterilização sem um motivo aparente e específico.

Sabe-se que um fator interferente na esterilização dos produtos é a qualidade e integridade das embalagens utilizadas durante os protocolos de esterilização. Deste modo, a seleção da embalagem deve considerar o tipo de equipamento de esterilização e o material a ser processado, devendo-se observar as recomendações da ABNT, sendo as recomendações principais: ser permeável ao ar e permitir a sua saída; ser permeável ao agente esterilizante; permitir sua secagem e dos produtos esterilizados; ser uma barreira efetiva à migração de microorganismos (BERLET et al., 2014).



É importante ressaltar que a ANVISA não recomenda a reutilização do papel cirúrgico. A não recomendação baseia-se na preocupação com a perda da integridade do material após o uso, o que poderia comprometer suas propriedades de barreira e aumentar o risco de contaminação. A agência destaca a importância de seguir as diretrizes de descarte após o uso único, reforçando a necessidade de práticas rigorosas para garantir a segurança e a eficácia dos procedimentos de saúde (ANVISA, 2003).

Através deste estudo foi observado a possibilidade da utilização do papel grau cirúrgico em três ciclos de esterilizações. Contudo, órgãos afirmam que após o primeiro ciclo da autoclavagem, o papel torna-se impermeável perdendo os requisitos propostos pela ABNT para que este seja submetido a novos protocolos de esterilização. Entretanto, resultados obtidos através de estudos realizados por Tenório et al., (2015) no qual os papéis grau cirúrgico classificados como não esterilizados, esterilizados e reutilizados foram submetidos a microscopia eletrônica de varredura e observou-se que as fibras do papel se apresentavam dispostas de forma aleatória, não demonstrando um padrão e sem alteração após os ciclos de esterilização em autoclave.

Além disso, como já foi exposto, não foram observados indicadores biológicos com resultados positivos no protocolo adotado neste estudo. Tais resultados corroboram com os expostos por Tenório et al., (2015) no qual dois grupos sendo: Grupo I composto por dez embalagens acondicionadas com um indicador biológico e submetidas a um ciclo de esterilização em autoclave a uma temperatura de pelo menos 121°C por 15 minutos e Grupo II que foram utilizadas as embalagens do Grupo I com novos indicadores biológicos, sendo realizados os mesmos procedimentos de esterilização e leitura, após 24 e 48 horas também não foi observado crescimento bacteriano, os quais os indicadores biológicos permaneceram com a cor púrpura, determinando a eficácia da esterilização.

A utilização de testes biológicos garantem que os métodos de esterilização são eficazes na eliminação de microrganismos indesejados, atendendo às regulamentações e assegurando a qualidade dos produtos. Além disso, esses testes ajudam a prevenir falhas no processo, permitindo correções antecipadas para evitar riscos à segurança dos usuários. Os resultados dos testes não só garantem a qualidade do produto final, mas também proporcionam oportunidades de melhoria contínua nos processos de esterilização, otimizando eficiência e reduzindo custos operacionais. Em setores médicos, onde a segurança do paciente é crucial, os testes de validação são essenciais para garantir que os processos de esterilização atendam aos padrões mais elevados, minimizando riscos à saúde dos pacientes (NIEHEUS, 2004).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com os dados apresentados pode-se então concluir que o papel grau cirúrgico utilizado em três ciclos de esterilização não sofreu alterações significativas, o que permitiu que o conteúdo contido dentro da embalagem fosse esterilizado corretamente. Conclui-se que a esterilização ocorreu da forma esperada e eficaz, pois não houve crescimento bacteriano em nenhuma das placas semeadas e os indicadores biológicos não tiveram alteração de cor.

Percebe-se que são necessários mais estudos sobre este tema, pois a questão da reutilização do papel grau cirúrgico ainda é controversa nos dias atuais e gera dúvida e insegurança entre os profissionais que fazem o uso do papel em seu ambiente de trabalho. A falta de embasamento científico para determinar sobre a viabilidade de adoção desta prática, pode contribuir a erros no controle de infecções dentro dos serviços de saúde. Entretanto, como foi exposto através dos resultados deste estudo, apenas três ciclos de esterilização em autoclave não foram capazes de alterar as propriedades do papel, pois em todos os espécimes os resultados dos indicadores biológicos e análise microbiológica foram negativos.



REFERÊNCIAS

Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Dispõe sobre requisitos de boas práticas para o processamento de produtos para saúde e dá outras providências. RDC nº 15, de 15 de março de 2012. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/documents/33836/3507926/RDC_15_2012_COMP.pdf/dae4e4fc-ae0b-4f0f-b522-7a5265f74073. Acesso em 18, agosto, 2023

Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Nota Técnica nº 01/2003 - GVIMS/GGTES. Reutilização de produtos para saúde de uso único. 2003. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/388704/Nota_T%C3%A9cnica_n%C2%BA_01_de_2003.pdf/eca189b0-0b79-4cd4-a292-05e938936f67. Acesso em: 18, agosto, 2023

BERLET LJ, Ascari RA, da Silva OM, Trindade LL, Krauzer IM, Jacoby AM. **Factors that influence the quality of the sterilisation process. J Nurs UFPE on line.** 07 de Janeiro de 2016.

KAISER. **Os materiais esterilizados em ETO e vapor tem o mesmo prazo de validade?.** CME Blo, 26 de Fevereiro de 2016. Disponível em: <http://centraldeesterilizac.hospedagemdesites.ws/blogcme/?m=201502>. Acesso em 12 de Maio de 2023.

DIMAS, P., et al. **Manual de Higiene, Limpeza, Desinfecção e Esterilização.** Fundação Casa, 2020.

DELFINO, A., et al. **Validação do processo de esterilização de artigos cirúrgicos em invólucro de tecido de algodão cru e papel grau cirurgico de um hospital privado no município de Patos-PB.** Curitiba: Brazilian Journal of Health Review, 2021.

GIANINNI, D. **Lapso em hospital pode ter exposto 3 mil pacientes à hepatite e HIV.** R7, Rio de Janeiro, 25 de Dezembro de 2018. Disponível em: <https://noticias.r7.com/saude/lapso-em-hospital-pode-ter-exposto-3-mil-pacientes-a-hepatite-e-hiv-25122018>. Acesso em 27 de Abril de 2023.

GOMES, J., et al. **Esterilização de instrumental odontológico em papel grau cirúrgico: avaliação da eficácia dos métodos de empacotamento numa rotina de consultório.** Revista de Educação, Saúde e Ciência do Xingu, 2022.

MEDSTÉRIL. **Você sabe como é produzido o papel grau cirurgico?** 23 de Agosto de 2016. Disponível em: <https://www.medsteril.com.br/2016/02/26/voce-sabe-como-sao-produzidos-o-papel-grau-cirurgico/>. Acesso em 12 de Maio de 2023.

MC DONNELL, G., & RUSSEL, A. D. **Antiseptics and disinfectants: activity, action, and resistance.** Clinical Microbiology Reviews, 1999.

PAIVA, P. B., et al. **Validação do Processo de Esterilização de Artigos Médico-Hospitalares Segundo Diferentes Embalagens.** Brasília: Rev. Bras. Enferm., 2002.

PINTER, M. G.; GABRIELLONI, M. C. **Validação de Embalagens de Algodão Duplo e Papel Grau Cirurgico-Relato de Experiencia.** São Paulo: Acta Paul Enf, 2000.



RUTALA, W. A., e Weber, D. J. **Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities**, 2019.

SAVARIS, A.; VICTORINO, F. R. **Validação do Processo de Esterilização de Papel Grau Cirúrgico Reutilizado**. Maringá: VIII EPCC – Encontro Internacional de Produção Científica Cesumar, 2014.

SILVA, L. M., MACHADO, R. M., & SILVEIRA, D. **Avaliação da qualidade do papel cirúrgico no controle de infecção hospitalar**. Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research, 2019.

SOARES, A., et al. **Embalagens Para Esterilização: Suas Aplicações e recomendações na Prática Hospitalar**. Revista de Pesquisa: Cuidado é fundamental, 2010.