

Conhecimento e práticas sobre o monitoramento da esterilização em autoclaves entre cirurgiões-dentistas e acadêmicos de odontologia em Salvador (BA)

Knowledge and Practices Regarding Autoclave Sterilisation Monitoring Among Dentists and Dental Students in Salvador (BA)

Mariana Andrade de Souza Uzêda¹, Marianna Carmo de Mello², Caroline Costa Nascimento², Rogério Grimaldi³, Márcio Cardoso Sampaio⁴, Mônica Pereira Franca⁵.

¹Acadêmica do Curso de graduação em Odontologia, Universidade Federal da Bahia; ²Acadêmica do Curso de graduação em Odontologia, Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública; ³Biólogo, Mestre, Doutor em Biologia Celular e Molecular, Fundação Oswaldo Cruz, Professor Adjunto do Curso de Medicina, Faculdade Bahiana de Medicina e Saúde Pública e da Faculdade da Região Sisaleira; ⁴Médico, Mestre em Saúde, Ambiente e Trabalho, Universidade Federal da Bahia. ⁵Cirurgiã-dentista, Mestre e Doutora em Imunologia, Professora Associada II de Microbiologia, Universidade Federal da Bahia.

Resumo

Introdução: o exercício da odontologia expõe profissionais e acadêmicos a microrganismos patogênicos devido ao contato frequente com aerossóis, sangue, saliva e instrumentos perfurocortantes, o que representa risco potencial de transmissão de infecções. Entre as principais medidas de biossegurança, destaca-se a esterilização dos materiais por meio da autoclave, cujo monitoramento deve ser realizado por indicadores físicos, químicos e biológicos. **Objetivo:** o objetivo deste estudo foi avaliar o conhecimento e a utilização dos métodos de monitoramento da esterilização em autoclaves por cirurgiões-dentistas e estudantes de odontologia. **Metodologia:** o estudo foi conduzido por meio de um questionário autoaplicável, elaborado com base em literatura científica e normas regulatórias, que compreendia perguntas de múltipla escolha sobre a identificação, pelos participantes, de fatores que influenciam a esterilização em autoclaves e de métodos de controle da eficácia do processo. O instrumento foi distribuído a 230 cirurgiões-dentistas atuantes em diversas especialidades e bairros da cidade de Salvador (BA) e a 160 estudantes concluintes de curso de odontologia. O tempo médio para o preenchimento do questionário foi de oito a dez minutos. **Resultados:** os resultados evidenciaram fragilidades no entendimento e na aplicação sistemática dos processos de monitoramento da esterilização, tanto por métodos físicos, como químicos ou biológicos. Apenas 56,1% dos profissionais realizam os três tipos de monitoramento. Observou-se, também, que 26,5% dos cirurgiões-dentistas e 21,9% dos acadêmicos não conhecem a obrigatoriedade do teste biológico na validação da esterilização, e 21,4 % deles não utilizam o teste biológico no controle da eficácia da esterilização. Apenas 38,8% dos cirurgiões-dentistas e 9,9% dos acadêmicos responderam que a frequência recomendada para uso dos indicadores biológicos em clínicas de odontologia é semanal. **Conclusão:** Persistem lacunas na consolidação de práticas adequadas e na disseminação das normas de biossegurança, o que reforça a necessidade de estratégias contínuas de capacitação e atualização profissional, a fim de garantir ambientes clínicos mais seguros e reduzir os riscos de infecção cruzada.

Palavras – chave: Indicadores de esterilização; autoclave; esterilização; biossegurança.

Abstract

Introduction: the practice of dentistry exposes professionals and students to pathogenic microorganisms through frequent contact with aerosols, blood, saliva, and sharp instruments, posing a potential risk of infection transmission. Among the main biosafety measures, sterilisation of materials using an autoclave is particularly important, and its monitoring must be conducted using physical, chemical, and biological indicators. **Objective:** the objective of this study was to evaluate the knowledge and use of sterilisation monitoring methods in autoclaves by dentists and dental students. **Methodology:** the study employed a self-administered questionnaire, developed based on scientific literature and regulatory standards, that included multiple-choice questions to elicit participants' identification of factors influencing autoclave sterilisation and methods for controlling process effectiveness. The questionnaire was distributed to 230 practising dentists across various specialities and neighbourhoods in the city of Salvador (BA) and to 160 graduating dental students. The average time to complete the questionnaire was eight to ten minutes. **Results:** revealed weaknesses in the understanding and systematic application of sterilisation monitoring processes, whether using physical, chemical, or biological methods. Only 56.1% of professionals perform all three types of monitoring. It was also observed that 26.5% of dentists and 21.9% of students are unaware that biological testing is mandatory in sterilisation validation, and 21.4% do not use biological testing to assess sterilisation effectiveness. Only 38.8% of dentists and 9.9% of students responded that the recommended frequency for using biological indicators in dental clinics is weekly. **Conclusion:** gaps persist in the consolidation of appropriate practices and the dissemination of biosafety standards, underscoring the need for ongoing training and professional development to ensure safer clinical environments and reduce the risk of cross-infection.

Correspondente, corresponding: *Mônica Pereira Franca –End: Av. Reitor Miguel Calmon, s/n. Canela, Salvador (BA), 40110-100.–E-mail: monfranca@yahoo.com.br

Keywords: Sterilization indicators; Autoclave; Sterilization; Biosecurity.

INTRODUÇÃO

O exercício da odontologia expõe profissionais e estudantes a microrganismos patogênicos, em razão do contato frequente com aerossóis, saliva, sangue e instrumentos perfurocortantes. Essas condições tornam o ambiente clínico um potencial foco de transmissão cruzada de infecções, tanto entre pacientes, quanto entre pacientes e profissionais^{1,2}. Dessa forma, o controle de infecções é essencial para manter a biossegurança nos serviços de saúde.

Entre as medidas de prevenção mais relevantes, destaca-se a esterilização dos materiais e instrumentais utilizados em cada atendimento. A esterilização é o processo que promove a destruição de todas as formas de vida microbiana, incluindo endósporos, com exceção possível dos príons³. O método mais indicado para serviços de saúde é o vapor sob pressão, aplicado por meio de autoclaves, a menos que o material a ser esterilizado possa ser danificado pelo calor ou pela umidade³.

O processo de esterilização em autoclave se baseia na ação combinada de tempo, temperatura, pressão e umidade, promovendo a termocoagulação e a desnaturação das proteínas microbianas⁴. Contudo, a simples realização do ciclo não assegura a eficácia do processo. Fatores como o conhecimento e o treinamento dos operadores, o uso adequado do equipamento, as manutenções preventivas e o monitoramento contínuo da esterilização são determinantes para garantir resultados seguros⁴⁻⁷.

O monitoramento da esterilização pode ser realizado por meio de indicadores físicos, químicos e biológicos. O controle físico envolve o registro de parâmetros como tempo, temperatura e pressão, mas não comprova a morte microbiana^{4,6,8}. Os indicadores químicos revelam se o agente esterilizante esteve presente ou se determinada temperatura foi atingida, mas não avalia parâmetros como a relação entre tempo de exposição e carga microbiana, não garantindo, portanto, a morte bacteriana no referido processo^{7,9}.

A International Organization for Standardization (ISO) classifica os indicadores químicos em seis tipos, que variam conforme sua sensibilidade e finalidade. Os indicadores de processo (tipo 1) são encontrados na parte externa do papel grau cirúrgico e nas listas das fitas zebreadas para autoclave. Os indicadores tipo 2, empregados em testes específicos, como nos testes de autoclaves de pré-vácuo, permitem identificar falhas no funcionamento da bomba de vácuo. O indicador tipo 3, de único parâmetro, reage apenas a uma variável crítica do processo, geralmente à temperatura. O tipo 4, de múltiplos parâmetros, demonstra a adequada penetração de vapor e calor dentro do pacote. Já os indicadores tipo 5, ou integradores químicos de uso interno, funcionam como verificadores de carga. Por fim, os indicadores tipo 6 reagem somente quando o ciclo atinge parâmetros específicos de tempo e temperatura^{10,11}.

Os indicadores biológicos (IB), por sua vez, são reconhecidos como o padrão-ouro no monitoramento da esterilização, pois avaliam a viabilidade microbiana. Geralmente, são utilizados esporos de *Geobacillus stearothermophilus*, uma bactéria Gram-positiva, termófila, não patogênica e altamente resistente ao calor, que permite verificar se o processo foi efetivo¹²⁻¹⁵. Os indicadores biológicos de primeira geração necessitam de sete dias de incubação, mas a evolução tecnológica permitiu a redução do tempo de leitura dos resultados, que pode variar de três a oito horas nos indicadores de terceira geração¹².

Apesar da importância do monitoramento, a literatura tem indicado que profissionais e acadêmicos de odontologia, no Brasil, ainda desconhecem sua obrigatoriedade, ou não utilizam a validação da esterilização em sua prática clínica. Assim, compreender o nível de informação e a adesão dos profissionais e estudantes às boas práticas é essencial para garantir a segurança do paciente e a qualidade do atendimento.

Diante disso, o objetivo deste estudo foi avaliar o uso e o conhecimento de profissionais e estudantes de odontologia sobre o monitoramento da esterilização em autoclave, na cidade de Salvador.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo quantitativo, transversal, observacional e descritivo, desenvolvido na cidade de Salvador (BA). A pesquisa foi conduzida em conformidade com a Resolução CNS nº 510/2016, que regulamenta as pesquisas em Ciências Humanas e Sociais com seres humanos, e foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Ciências da Saúde (ICS) da UFBA, sob Parecer nº 6.991.372 (CAAE 78814023.7.0000.5662). O material de estudo foi coletado por meio de um questionário estruturado e autoaplicável, elaborado com base em literatura científica e normas regulatórias, constituído de perguntas objetivas e de múltipla escolha. A coleta de dados ocorreu entre novembro de 2024 e julho de 2025, em quatro faculdades de odontologia e consultórios de diferentes bairros da cidade de Salvador. O estudo contou com uma amostra de 160 concluintes de curso de odontologia e 230 cirurgiões-dentistas com atividade em diversas especialidades da odontologia, selecionados por conveniência. Para o cálculo amostral, foi utilizado um intervalo de confiança de 95% e uma margem de erro de 5%. Foram incluídos cirurgiões-dentistas e concluintes de curso de odontologia que utilizam, como principal método de esterilização, o vapor sob pressão e assinaram o registro de consentimento livre e esclarecido. Não foram considerados indivíduos que não atendiam aos critérios de inclusão.

As variáveis analisadas foram: tempo de formatura e especialidade do profissional; natureza jurídica da instituição de ensino superior (IES) dos estudantes; tipo de invólucro utilizado no processo de esterilização; uso,

frequência e tipo de monitoramento do processo de esterilização; conhecimento sobre a obrigatoriedade e a forma de descarte do indicador biológico; interesse em terceirizar o serviço de monitoramento biológico; e interesse em atualizar ou desenvolver os procedimentos operacionais considerados como padrão do consultório. A duração média para responder os questionários foi calculada entre oito e dez minutos, e eles foram entregues pessoalmente pelos pesquisadores e recolhidos no mesmo dia.

Os dados obtidos por este estudo foram tabulados e submetidos à análise estatística descritiva pela medida de frequência simples. O programa computacional utilizado foi Statistical Package for Social Sciences (SPSS, versão 26.0).

RESULTADOS

Os questionários para acadêmicos foram aplicados em quatro IES na cidade de Salvador, três privadas e uma pública. No total, foram distribuídos 160 questionários entre os diferentes formandos, sendo que 151 foram completamente respondidos, entregues e computados. Os questionários respondidos de forma incompleta foram excluídos. Predominaram acadêmicos oriundos de instituição privada (68,2%) (Tabela 1).

Foram visitados 230 cirurgiões-dentistas para aplicação do instrumento de coleta, obtendo-se um total de 196 (85,21%) questionários respondidos de forma completa. Dos profissionais abordados, 20 (8,69%) se recusaram a participar, alegando falta de tempo e permanência em atendimento durante todo o dia, e 14 (6,08%) responderam de forma incompleta.

Entre os profissionais, 50% tinham mais de 10 anos de formatura. As especialidades mais prevalentes foram: implantodontia (16,8%), endodontia (14,3%), prótese (13,3%) e ortodontia (11,7%) (Tabela 2).

Tabela 1 – Identificação dos acadêmicos entrevistados

IES	N (%)
Pública	48 (31,8)
Privada	103 (68,2)
TOTAL	151 (100)

Fonte: dados da pesquisa

Tabela 2 – Identificação dos profissionais entrevistados

TEMPO DE FORMAÇÃO	N (%)
1 a 4 anos	62 (31,6)
5 a 10 anos	36 (18,4)
> 10 anos	98 (50,0)
ESPECIALIDADE	N (%)
Implantodontia	33 (16,8)
Endodontia	28 (14,3)
Prótese	26 (13,3)
Ortodontia	23 (11,7)

Odontopediatria	16 (8,2)
Harmonização orofacial	11 (5,6)
Dentística	10 (5,1)
Periodontia	8 (4,1)
Implantodontia e prótese	7 (3,6)
Implantodontia e endodontia	6 (3,1)
Implantodontia e periodontia	4 (2,0)
Cirurgia bucomaxilofacial	4 (2,0)
Outras	20 (10,2)

Fonte: dados da pesquisa

Alguns fatores podem influenciar na eficácia da esterilização pelo método do vapor d'água sob pressão, entre eles o tipo de invólucro utilizado. A Tabela 3 mostra a distribuição da frequência absoluta e relativa no quesito tipos de invólucros utilizados na esterilização pela autoclave. Os dados deste estudo indicam que 96 (63,6%) acadêmicos e 177 (90,3%) profissionais utilizam papel grau cirúrgico.

Tabela 3 – Distribuição absoluta e relativa dos tipos de invólucros utilizados na esterilização em autoclave

TIPOS DE INVÓLUCRO	
ACADÊMICOS	N (%)
Papel grau cirúrgico	96 (63,6)
Papel kraft	0 (0)
Caixa metálica perfurada + papel grau cirúrgico	55 (36,4)
Caixa metálica perfurada + papel grau cirúrgico + kraft	0 (0)
Outros	0 (0)
PROFISSIONAIS	N (%)
Papel grau cirúrgico	177 (90,3)
Papel kraft	0 (0)
Caixa metálica perfurada + papel grau cirúrgico	18 (9,2)
Caixa metálica perfurada + papel grau cirúrgico + kraft	1 (0,5)
Outros	0 (0)

Fonte: dados da pesquisa

O monitoramento do processo de esterilização é realizado com indicadores físicos, químicos e biológicos. Esses três monitores são importantes para validar a qualidade do processo de esterilização. Com relação ao conhecimento dos acadêmicos sobre o uso de monitoramento do processo de esterilização na IES em que estudam, 83 (55%) deles demonstraram conhecer essa informação. Quanto aos tipos de validação adotados pela IES, 74 (49%) acadêmicos responderam não ter conhecimento sobre os tipos de monitoramento do processo de esterilização utilizado na IES em que estudam, enquanto apenas 16 (10,6%) afirmaram reconhecer os três métodos de monitoramento, biológico, químico e físico, adotados pela IES onde estudam (Tabela 4).

Tabela 4 – Distribuição absoluta e relativa do conhecimento dos acadêmicos sobre o uso e os tipos de monitoramento do processo de esterilização na IES

MONITORAMENTO DO PROCESSO DE ESTERILIZAÇÃO	
ADOTAM MONITORAMENTO	N (%)
Sim	83 (55,0)
Não souberam informar.	68 (45,0)
TIPOS DE MONITORAMENTO	N (%)
Biológico	20 (13,2)
Físico	16 (10,6)
Químico	11 (7,3)
Biológico + químico	4 (2,6)
Químico + físico	2 (1,3)
Biológico + físico	8 (5,3)
Biológico + químico + físico	16 (10,6)
Não souberam informar.	74 (49,0)

Fonte: dados da pesquisa

A maioria dos profissionais de odontologia (187 – 95,4%) afirmou adotar algum tipo de validação do processo de esterilização no consultório. Entretanto, apenas 56,1% (110) realizam os três tipos de monitoramento (biológico, químico e físico). Ainda se verificou que a maioria (106 – 54,1%) entrega inteiramente a responsabilidade para auxiliar de saúde bucal (ASB) (Tabela 5).

Tabela 5 – Distribuição absoluta e relativa do conhecimento dos profissionais sobre realização, responsabilidade e tipo de monitoramento do processo de esterilização

MONITORAMENTO DO PROCESSO DE ESTERILIZAÇÃO	
ADOTAM O MONITORAMENTO	N (%)
Sim	187 (95,4)
Não	9 (4,6)
RESPONSABILIDADE PELO MONITORAMENTO	N (%)
Cirurgião-dentista	16 (8,2)
ABS sob supervisão do cirurgião-dentista	65 (33,2)
Inteiramente da ASB	106 (54,1)
Não realizam monitoramento.	9 (4,6)
TIPOS DE MONITORAMENTO	N (%)
Biológico	15 (7,7)
Físico	10 (5,1)
Químico	4 (2,0)
Biológico + químico	8 (4,1)
Químico + físico	19 (9,7)
Biológico + físico	21 (10,7)
Biológico + químico + físico	110 (56,1)
Não realizam monitoramento.	9 (4,6)

Fonte: dados da pesquisa

Quanto aos fatores que devem ser observados e registrados no monitoramento físico do processo de esterilização pela autoclave, apenas 77 (39,3%) profissionais observam e registram os três fatores físicos (tempo, temperatura e pressão). Por outro lado, 36 (18,4%) profissionais responderam que não realizam o monitoramento físico. Quanto aos acadêmicos, apenas 13 (8,6%) responderam que o correto seria observar e registrar os três fatores físicos (Tabela 6).

Tabela 6 – Distribuição absoluta e relativa do conhecimento de profissionais e de acadêmicos de odontologia a respeito dos fatores que devem ser observados e registrados no monitoramento físico

FATORES DO MONITORAMENTO FÍSICO	
PROFISSIONAIS	N (%)
Tempo + temperatura + pressão	77 (39,3)
Tempo	5 (2,6)
Temperatura	32 (16,3)
Pressão	0 (0)
Tempo + temperatura	20 (10,2)
Temperatura + pressão	26 (13,3)
Não realizam monitoramento físico.	36 (18,4)
ACADÊMICOS	N (%)
Tempo + temperatura + pressão	13 (8,6)
Tempo	4 (2,6)
Temperatura	54 (35,8)
Pressão	5 (3,3)
Tempo + temperatura	15 (9,9)
Temperatura + pressão	10 (6,6)
Não souberam informar.	50 (33,1)

Fonte: dados da pesquisa

Quanto ao monitoramento químico, a maioria dos profissionais (141, correspondendo a 71,9%) realiza algum tipo de validação química. Contudo, 71 (36,2%) não souberam especificar o(s) tipo(s) de indicador(es) químico(s) utilizado(s). Quando analisados os dados referentes aos acadêmicos, 103 (68,2%) não souberam especificar os tipos de indicadores químicos que devem ser utilizados para validar o processo de esterilização (Tabela 7).

Tabela 7 – Distribuição absoluta e relativa da utilização e do conhecimento dos profissionais e acadêmicos de odontologia sobre os tipos de indicadores químicos

TIPOS DE INDICADORES QUÍMICOS	
PROFISSIONAIS	N (%)
Não souberam especificar o tipo de indicador.	71 (36,2)
Tipo 1 – Indicador de processo	21 (10,7)
Tipo 4 – Multiparamétrico	27 (13,8)

Tipo 5 – Integrador químico de uso interno	14 (7,1)
Tipo 6 – Indicador de simulação	2 (1,0)
Tipo 1 + Tipo 5	6 (3,1)
Não realizam monitoramento químico.	55 (28,1)
ACADÊMICOS	N (%)
Não souberam especificar o tipo de indicador químico.	103 (68,2)
Tipo 1 – Indicador de processo	9 (6,0)
Tipo 4 – Multiparamétrico	11 (7,3)
Tipo 5 – Integrador químico de uso interno	25 (16,6)
Tipo 1 + Tipo 5	2 (1,3)
Tipo 5 + Tipo 6	1 (0,7)

Fonte: dados da pesquisa

Quanto à frequência com que realizam o monitoramento químico, pôde ser observado que apenas 26 (13,3%) profissionais e 36 (23,8%) acadêmicos responderam que ele deve ser realizado em todos os ciclos (Tabela 8).

Tabela 8 – Distribuição absoluta e relativa do conhecimento dos profissionais e acadêmicos de odontologia sobre a frequência de realização do monitoramento químico

FREQUÊNCIA DO MONITORAMENTO QUÍMICO	
PROFISSIONAIS	N (%)
Não realizam monitoramento químico.	55 (28,1)
Fazem, mas não souberam especificar a frequência.	26 (13,3)
Em todos os ciclos	26 (13,3)
Diariamente	26 (13,3)
Semanalmente	45 (23,0)
Mensalmente	16 (8,2)
Anualmente	2 (1,0)
ACADÊMICOS	N (%)
Não souberam especificar a frequência.	71 (47,0)
Em todos os ciclos	36 (23,8)
Diariamente	16 (10,6)
Semanalmente	15 (9,9)
Mensalmente	13 (8,6)

Fonte: dados da pesquisa

Os resultados mostram que 42 (21,4%) profissionais ainda não fazem uso do monitoramento biológico (Tabela 9).

Tabela 9 – Distribuição absoluta e relativa do conhecimento dos profissionais e acadêmicos de odontologia sobre tipos de indicadores biológicos

TIPO DE INDICADORES BIOLÓGICOS	
PROFISSIONAIS	N (%)
Não fazem monitoramento biológico.	42 (21,4)
Fazem, mas não souberam especificar o tipo de indicador.	47 (24,0)
Autocontido com leitura de 24/48 horas	63 (32,1)
Autocontido com leitura de 3/8 horas	44 (22,4)
ACADÊMICOS	N (%)
Não souberam especificar.	105 (69,5)
Autocontido com leitura de 24/48 horas	33 (21,9)
Autocontido com leitura de 3/8 horas	13 (8,6)

Fonte: dados da pesquisa

Quando foram questionados quanto à frequência com que realizam o monitoramento biológico, apenas 76 (38,8%) cirurgiões-dentistas e 15 (9,9%) acadêmicos responderam que a frequência recomendada para uso dos indicadores biológicos em clínicas de odontologia é semanal (Tabela 10).

Tabela 10 – Distribuição absoluta e relativa do conhecimento dos profissionais e dos acadêmicos de odontologia sobre frequência de realização do monitoramento biológico

FREQUÊNCIA DO MONITORAMENTO BIOLÓGICO	
PROFISSIONAIS	N (%)
Não realizam monitoramento biológico.	42 (21,4)
Fazem, mas não souberam especificar a frequência.	12 (6,1)
Em todos os ciclos	5 (2,6)
Diariamente	31 (15,8)
Semanalmente	76 (38,8)
Mensalmente	24 (12,2)
Anualmente	6 (3,1)
ACADÊMICOS	N (%)
Não souberam especificar a frequência.	77 (51,0)
Em todos os ciclos	27 (17,9)
Diariamente	17 (11,3)
Semanalmente	15 (9,9)
Mensalmente	15 (9,9)

Fonte: dados da pesquisa

Quanto ao conhecimento sobre a obrigatoriedade do monitoramento biológico nos serviços de saúde, verificou-se que 52 (26,5%) cirurgiões-dentistas e 33 (21,9%) acadêmicos não sabiam da obrigatoriedade do teste biológico na validação da esterilização (Tabela 11).

Tabela 11 – Distribuição absoluta e relativa do conhecimento dos profissionais e dos acadêmicos de odontologia sobre a obrigatoriedade do monitoramento biológico nos serviços de saúde

OBRIGATORIEDADE DO MONITORAMENTO BIOLÓGICO	
PROFISSIONAIS	N (%)
Não souberam informar.	52 (26,5)
Sim	144 (73,5)
Não	0 (0,0)
ACADÊMICOS	N (%)
Não souberam informar.	33 (21,9)
Sim	117 (77,5)
Não	1 (0,7)

Fonte: dados da pesquisa

Ao analisar as respostas quanto à forma de descarte dos indicadores biológicos de teste com resultados positivos e dos indicadores usados como controle positivo, verificou-se que 75 (38,3%) profissionais de odontologia e 72 (47,7%) estudantes afirmaram que o correto seria descartar em saco branco leitoso, após esterilização (Tabela 12).

Tabela 12 – Distribuição absoluta e relativa do conhecimento dos profissionais e acadêmicos de odontologia sobre a forma de descarte dos indicadores biológicos

FORMA DE DESCARTE DOS INDICADORES BIOLÓGICOS	
PROFISSIONAIS	N (%)
Descarte em saco branco leitoso após esterilização	75 (38,3)
Descarte em lixo comum após esterilização	17 (8,7)
Descarte em caixa para perfurocortantes	62 (31,6)
Não se aplica.	42 (21,4)
ACADÊMICOS	N (%)
Descarte em saco branco leitoso após esterilização	72 (47,7)
Descarte em lixo comum após esterilização	4 (2,6)
Descarte em caixa para perfurocortantes	27 (17,9)
Não sabiam.	48 (31,8)

Fonte: dados da pesquisa

Quanto ao interesse em terceirizar o monitoramento biológico, os resultados mostram que 63 (32,1%) profissionais de odontologia e 120 (75%) acadêmicos demonstraram interesse pela terceirização.

Tabela 13 – Distribuição absoluta e relativa sobre interesse dos profissionais e acadêmicos de odontologia em terceirizar o monitoramento biológico

INTERESSE EM TERCEIRIZAR O MONITORAMENTO BIOLÓGICO	
PROFISSIONAIS	N (%)
Sim	63 (32,1)
Não	133 (67,9)
ACADÊMICOS	N (%)
Sim	120 (75)
Não	40 (25)

Fonte: dados da pesquisa

O questionamento sobre o treinamento da equipe apresentou elevada adesão, com 136 (69,4%) profissionais e 144 (93,4%) estudantes se declarando interessados.

Tabela 14 – Distribuição absoluta e relativa do interesse dos profissionais e acadêmicos de odontologia no treinamento da equipe

INTERESSE EM TREINAMENTO DA EQUIPE	
PROFISSIONAIS	N (%)
Sim	136 (69,4)
Não	60 (30,6)
ACADÊMICOS	N (%)
Sim	144 (90)
Não	16 (10)

Fonte: dados da pesquisa

DISCUSSÃO

Os resultados encontrados neste estudo em relação ao tipo de invólucro utilizado para esterilização em autoclave sugerem que o conhecimento quanto à forma adequada de proteção dos materiais para uma esterilização de qualidade pelo vapor d'água está bem sedimentado entre os acadêmicos e profissionais de odontologia, uma vez que, de forma isolada ou combinada, todos os entrevistados utilizam o papel grau cirúrgico como invólucro de escolha, o que está de acordo com as recomendações da ANVISA¹⁶. No estudo realizado por Vier-Pelisser *et al.*¹⁷ (2008), os resultados apontaram que a grande maioria dos cirurgiões-dentistas (75%) emprega o envelope para o empacotamento do instrumental.

De acordo com a RDC nº15/2012, nos Arts. 79 e 80, e com a RDC nº1002/2025, no Art. 73, fica exposto que não é permitido o uso de embalagens de papel kraft, papel toalha, papel manilha, papel jornal e lâminas de alumínio, assim como as embalagens tipo envelope de plástico transparente não destinadas ao uso em equipamentos de esterilização, e a selagem de embalagens tipo envelope deve ser feita por termosseladora ou conforme orientação do fabricante^{16,18}. O uso de caixas metálicas não perfuradas é contraindicado, visto que não permitem

a penetração do vapor, segundo o Art. 81¹⁶. Já as caixas metálicas perfuradas são liberadas para o uso em autoclaves, pois permitem a penetração do vapor. Contudo, é importante ter cuidado para não haver contaminação durante o armazenamento. Dessa forma, as caixas devem ser esterilizadas envolvidas em papel grau cirúrgico.

Para validação, faz-se necessário um monitoramento periódico, por meio dos indicadores químicos, físicos e biológicos⁴⁻⁷. No trabalho realizado por Naressi et al.¹ (2004), foi observado que a maioria dos profissionais pesquisados não utilizava nenhum tipo de indicador de esterilização para controle do processo empregado. Em contraste, Vier-Pelisser et al.¹⁷ (2008) observaram que 77,5% dos cirurgiões-dentistas entrevistados relataram realizar algum tipo de monitoramento na esterilização. Resultado semelhante foi observado no presente estudo, no qual a maioria dos profissionais afirmaram adotar algum tipo de monitoramento, o que sugere um maior acesso à informação sobre recomendações de biossegurança. Entretanto, a adesão aos três tipos de monitoramento permanece insuficiente, evidenciando a necessidade de reforçar ações educativas e políticas de vigilância que incentivem a adoção integral dos métodos de validação.

Compete ao ASB adotar medida de biossegurança visando ao controle de infecção. O monitoramento dos indicadores químicos, físicos e biológicos integra a rotina do ASB no processo de esterilização, sob supervisão do cirurgião-dentista, que deve fiscalizar e responder pelo controle de qualidade. Entretanto, verificou-se que mais da metade dos entrevistados entrega a responsabilidade da execução inteiramente para o ASB. A falta de supervisão pelo cirurgião-dentista não apenas pode comprometer a biossegurança, como também expõe a instituição e os profissionais envolvidos a riscos éticos, administrativos e sanitários.

Acredita-se que todas as IES nas quais os questionários foram aplicados utilizam os três processos para o monitoramento da qualidade de esterilização. Entretanto, os resultados encontrados neste estudo apontam que uma grande parcela dos concluintes de odontologia não possui conhecimento sobre o monitoramento da esterilização adotado pela IES em que estudam. Percebe-se, assim, a necessidade de divulgação dessa informação pelas IES, o que pode ser feito através de manual de condutas de biossegurança ou, nos casos em que um manual de biossegurança já tenha sido implantado, pelo estímulo à sua leitura.

De acordo com o Art. 97 da RDC nº15, de 15 de março de 2012, que estabelece os requisitos de boas práticas para o processamento de produtos para saúde, o monitoramento do processo de esterilização com indicadores físicos deve ser registrado a cada ciclo de esterilização¹⁶. Os fatores que devem ser monitorados e registrados na validação física do processo de esterilização são tempo, temperatura e pressão^{4,6,8,18}. Entretanto, os resultados apontam que uma minoria dos profissionais e dos acadêmicos tem conhecimento

sobre a necessidade de acompanhamento e registro dos três fatores físicos.

Conforme o Art. 78 da RDC nº1002, de 15 de dezembro de 2025, é obrigatória a utilização de um indicador químico tipo 1 na embalagem do pacote a ser submetido a esterilização, além de um indicador químico tipo 5 ou 6 em pacote teste de desafio em cada carga, segundo o Art. 90. De acordo com o Art. 88 da mesma Resolução, em caso de autoclave assistida por bomba de vácuo, devem ser adotados procedimentos específicos para garantir a eficácia da esterilização, sendo obrigatória a realização de teste para avaliar o desempenho do sistema de remoção de ar (Bowie & Dick) da autoclave assistida por bomba de vácuo, no primeiro ciclo do dia¹⁸.

Verificou-se que não há uma segurança entre os profissionais e estudantes de odontologia quanto ao conhecimento dos diferentes tipos de indicadores químicos existentes no mercado e as recomendações quanto ao tipo e à periodicidade de uso, evidenciando uma lacuna significativa na formação e na prática profissional, e, conseqüentemente, um déficit na capacidade de orientar e fiscalizar a atuação dos ASBs. Essa desinformação tornou-se mais evidente quando se observa que todos os participantes responderam utilizar papel grau cirúrgico e apenas 13,8% dos profissionais e 7,3% dos acadêmicos responderam utilizar indicador tipo 1, sinalizando que não reconhecem a presença do indicador de processo (tipo 1) na parte externa desse invólucro.

Apesar de o monitoramento biológico ser considerado o padrão-ouro para controle de esterilização, no presente estudo, observa-se que uma parcela dos participantes entrevistados afirmou não utilizar e não ter conhecimento da obrigatoriedade do uso desse indicador. Os resultados encontrados por Naressi et al.¹ (2004) apontaram que nenhum profissional afirmou realizar monitoramento biológico. Eles sugerem que esse fato pode estar relacionado ao custo desse tipo de indicador e ao desconhecimento da superioridade da qualidade de avaliação do processo de esterilização. Em concordância, na pesquisa de Vier-Pelisser et al.¹⁷ (2008), os achados indicaram que nenhum cirurgião-dentista realizava validação biológica. Ainda os autores reforçam que esse tipo de controle é fundamental e indispensável no consultório odontológico, necessitando de maior fiscalização por parte da Secretaria Municipal de Saúde de cada município, para que seja cumprido o que se preconiza.

Todos os tipos de IB disponíveis no mercado são eficazes para validar se a autoclave foi eficaz no processo de esterilização e atendem à ANVISA. Entretanto, na prática, o tipo do IB afeta o tempo de liberação dos materiais. O autocontido de leitura rápida dá o resultado no mesmo dia, facilitando a liberação rápida de cargas esterilizadas. Dessa forma, é útil onde há grande fluxo e necessidade de liberação imediata, a exemplo de centrais de material hospitalar. Nota-se que a porcentagem dos profissionais que utilizam o autocontido de 24 a 48 horas (32,1%) foi maior quando comparada à dos que utilizam o autocon-

tido de 3 a 8 horas (22,4%). Isso pode ser explicado pelo fato de o IB de leitura rápida ter um custo mais alto.

Quando avaliada a frequência do monitoramento biológico, observa-se ampla diversidade de respostas entre os profissionais, evidenciando inconsistências no conhecimento sobre a temática e a necessidade de maior alinhamento e clareza quanto às práticas recomendadas pelos órgãos fiscalizadores.

De acordo com a RDC nº15/2012, Art. 98, o monitoramento do processo de esterilização dos produtos para saúde implantáveis deve ser adicionado a um indicador biológico, a cada carga. Além disso, os testes devem ser realizados após mudança de local de instalação, mau funcionamento, reparos em partes do equipamento ou suspeita de falhas no processo de esterilização. O parágrafo único desse dispositivo estabelece que a carga só deve ser liberada para utilização após leitura negativa do indicador biológico. O Art. 99 define que o monitoramento do processo de esterilização com indicador biológico deve ser feito diariamente¹⁶. O processamento de produtos para saúde realizados em consultórios odontológicos não integra este escopo, sendo regulamentado pela RDC nº1002/2025. O Art. 89 dessa resolução dispõe que o monitoramento biológico da esterilização deve ser realizado semanalmente, no primeiro ciclo do dia. Entretanto, como disposto no Art. 93, o monitoramento da esterilização em autoclaves com câmara maior que 60 litros deve ser realizado conforme a RDC nº15/2012 ou outra vier a substituí-la¹⁸. Dos profissionais entrevistados, 15,8% e 38,8% responderam realizar o monitoramento biológico diária ou semanalmente, respectivamente. Observa-se que apenas 5 profissionais (2,6%) responderam realizar em cada ciclo. Contudo, é importante ressaltar que, na prática odontológica em consultório, não há procedimentos com implantáveis que necessitem passar pelo processo de validação da esterilização em cada carga. Isso porque os implantes dentários e parafusos usados são pré-esterilizados pelo fabricante. Procedimentos que envolvem a fixação de placas metálicas são realizados em ambiente hospitalar.

De acordo com a RDC nº222/2018, Art. 15, os resíduos de serviço de saúde (RSS) do Grupo A, que não precisam ser obrigatoriamente tratados, e os RSS após o tratamento são considerados rejeitos e devem ser acondicionados em saco branco leitoso¹⁹. Dessa forma, com fundamento na RDC nº15/2012, Art. 111, e RDC nº222/2018, Art. 15, para o descarte tanto da ampola teste positivo como da ampola controle do indicador biológico, deve ser realizado, antes, o tratamento adequado de esterilização, visto que elas são consideradas resíduos infectantes (grupo A1). As ampolas podem ser envolvidas em algodão, fixadas por fita crepe, colocadas em envelopes de papel grau cirúrgico e autoclavadas¹⁶. Após tratamento, acondicionadas em saco branco leitoso e devem ser encaminhadas para deposição final ambientalmente adequada¹⁹. Os indicadores com resultado negativo não necessitam de tratamento prévio¹⁶. Notou-se que uma boa parte dos acadêmicos

de odontologia (47,7%) e dos profissionais de odontologia (35,7%) apresentou o conhecimento alinhado com a RDC nº15/2012 e RDC nº222/2018 sobre a necessidade de esterilização dos indicadores seguido do descartar em saco branco leitoso. Já uma pequena parcela dos estudantes e dos profissionais reconhece a necessidade de tratamento prévio ao descarte, porém indica descarte em lixo comum, e, portanto, não estando alinhados com a RDC nº222/2018. Entretanto, observa-se, em alguns procedimentos operacionais padrão (POP), a orientação de descarte em lixo comum após tratamento^{20,21}. Por outro lado, alguns estudantes e profissionais acreditam ser necessário descarte em caixa para perfurocortantes, embora não haja necessidade, uma vez que, atualmente, as marcas de IB disponíveis no mercado são envoltas por uma ampola plástica mecanicamente resistente, dispensando o descarte em caixa para materiais perfurocortantes.

CONCLUSÃO

Esse estudo permitiu avaliar a utilização e o conhecimento de profissionais e acadêmicos de odontologia sobre o monitoramento do processo de esterilização em autoclave. Verificou-se a existência de incertezas nesse monitoramento, seja por métodos químicos, físicos ou biológicos, entre acadêmicos e profissionais da odontologia. Principalmente no que diz respeito aos tipos, à indicação de uso, à frequência e à responsabilidade, bem como às fragilidades atinentes à obrigatoriedade do uso do padrão-ouro (IB) e à forma adequada de descarte. Tais lacunas revelam falhas na disseminação e consolidação de informações acerca das normas e protocolos de biossegurança.

Diante desse cenário, torna-se essencial ampliar as estratégias de capacitação continuada e fortalecer as orientações institucionais, de modo a assegurar que estudantes e profissionais de odontologia permaneçam constantemente atualizados sobre as tecnologias e protocolos de esterilização. A adoção dessas medidas é fundamental para promover ambientes de atendimento mais seguros, reduzindo significativamente os riscos de infecção cruzada.

REFERÊNCIAS

1. Naressi SCM, Akama CM, Silva LMP, Siviero M. Análise das formas de esterilização e do meio de controle empregados pelos cirurgiões-dentistas de São José dos Campos – SP. *Rev Odontol UNESP*. 2004;33(4):169-74.
2. Thomé G, Bernardes SR, Guandalini S, Guimarães MCV. Manual de boas práticas em biossegurança para ambientes odontológicos. Brasília: Conselho Federal de Odontologia; 2020.
3. Tortora GJ, Funke BR, Case CL. *Microbiology: an introduction*. 13th ed. Boston: Pearson; 2022.
4. Tipple ACFV, Pires FV, Guadagnin SVT, Melo DS. O monitoramento de processos físicos de esterilização em hospitais do interior do estado de Goiás. *Rev Esc Enferm USP*. 2011;45(3):751-7. doi: <https://doi.org/10.1590/S0080-62342011000300029>

5. Estrela C. Ciência endodôntica. 1ª ed. São Paulo: Artes Médicas; 2004.
6. Guizelini BP. Desenvolvimento de um novo processo de produção de esporos de *Geobacillus stearothermophilus* e sua utilização em indicador biológico para esterilização a vapor [dissertação]. Curitiba: Universidade Federal do Paraná; 2010.
7. Patiño-Marín N, Dafnee L, Concepción E, Medina-Solís CE, Zumarán AM, Rider RM, et al. Sterilization and disinfection: ensuring infection control in dental practices. *Cureus*. 2025;17(2):e79041. doi: 10.7759/cureus.79041
8. Pedroso-Moya MV, Rodríguez-González M, Pérez-Hidalgo N, Álvarez-Monteagudo CR, Pequeño-Cobas M, Díaz-Cabrera O. Prácticas y aptitudes sobre monitoreo en el proceso de vapor a presión en operarias de una central de esterilización. *Invest Medicoquir*. 2020;12(2):1-10.
9. Schneider PM, Reich RR, Kirckof SS, Foltz WG. Desempenho de vários indicadores de esterilização a vapor sob condições ótimas e subótimas de exposição. *Am J Infect Control*. 2005;33(5 Suppl 2):S55-67. doi: 10.1016/j.ajic.2005.04.009
10. World Health Organization – WHO. Decontamination and reprocessing of medical devices for health-care facilities. Geneva: World Health Organization; 2016.
11. Donatelli L. Monitorização química e biológica em autoclaves: como fazer [blog post]. Blog Biossegurança Cristófoli [Internet]. 2017 [citado 2025 Nov 13]. Disponível em: <https://cristofoli.com/biosseguranca/monitorizacao-quimica-e-biologica-em-autoclaves-como-fazer/>
12. Hernández-Lomelí S, Alavez Rebollo S, García Hernández J, Flores Luna MG. Monitoreo con indicadores biológicos de rápida lectura de las autoclaves de CEYE de la Facultad de Odontología de la Universidad Tecnológica de México. *Rev Odontol Mex*. 2016;20(2):93–7. doi: <https://doi.org/10.1016/j.rodmem.2016.04.004>
13. Food and Drug Administration – FDA. Guidance for industry and FDA staff: biological indicator (BI) intended to monitor sterilizers used in health care facilities: premarket notification. Rockville: FDA; 2007.
14. Guizelini BP, Vandenberghe LPS, Sella SRBR, Soccol CR. Study of the influence of sporulation conditions on heat resistance of *Geobacillus stearothermophilus* used in the development of biological indicators for steam sterilization. *Arch Microbiol*. 2012;194(12):991–9. doi: 10.1007/s00203-012-0832-z.
15. Sandle T. Biological indicators: measuring sterilization. *Pharm Microbiol*. 2016;161–9.
16. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BR). RDC nº 15, de 15 de março de 2012. Dispõe sobre boas práticas em serviços de saúde. Brasília: ANVISA; 2012.
17. Vier-Pelisser FV, Só MVR, Gremelmaier L, Bozetti R, Pelisser A. Avaliação da esterilização em autoclaves odontológicas através do monitoramento biológico. *Rev Fac Odontol Porto Alegre*. 2008;49(2):5-10.
18. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BR). RDC nº 1002, de 15 de dezembro de 2025. Dispõe sobre boas práticas de Funcionamento para os serviços que prestam assistência odontológica. Brasília: ANVISA; 2025.
19. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BR). Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 222, de 28 de março de 2018. Regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde e dá outras providências. Brasília: ANVISA; 2018.
20. Prefeitura Municipal de Porto Alegre. Secretaria Municipal de Saúde. Diretoria de Atenção Primária à Saúde. Coordenação de Enfermagem. Procedimento operacional padrão nº 14: uso do teste biológico. Porto Alegre: Prefeitura Municipal de Porto Alegre; 2023.
21. Prefeitura Municipal de Pelotas. Secretaria Municipal de Saúde. Sala de preparo e esterilização de produtos para a saúde e métodos de monitoramento da esterilização. Pelotas: Prefeitura Municipal de Pelotas; 2021. 32 p.