

**Maíra Marques Ribeiro**

**Avaliação da efetividade do reprocessamento do  
endoscópio gastrointestinal flexível**

**Belo Horizonte**

**2011**

**Maíra Marques Ribeiro**

**Avaliação da efetividade do reprocessamento do  
endoscópio gastrointestinal flexível**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação da Escola de Enfermagem da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Enfermagem.

Área de concentração: Saúde e Enfermagem

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Adriana C. Oliveira  
Coorientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Silma M.C.P. Ribeiro

**Belo Horizonte**

**2011**



**Universidade Federal de Minas Gerais**  
**Escola de Enfermagem**  
**Programa de Pós-Graduação**

Dissertação intitulada “Avaliação da efetividade do reprocessamento do endoscópio gastrointestinal flexível”, de autoria de Maíra Marques Ribeiro, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Adriana Cristina de Oliveira  
Escola de Enfermagem/UFMG  
Orientadora

---

Prof. Dr. Evandro Watanabe  
Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto/USP

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Anaclara Ferreira Veiga Tipple  
Faculdade de Enfermagem/UFMG

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Tânia Couto Machado Chianca  
Coordenadora do Programa de Pós-Graduação  
Escola de Enfermagem/UFMG

Belo Horizonte, 17 de agosto de 2011

Este estudo é parte de um projeto maior do Núcleo de Estudos e Pesquisa em Infecções Relacionadas ao Cuidar em Saúde (NEPIRCS/CNPq) da Escola de Enfermagem da UFMG.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Financiamento concedido pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Edital: MCT/CNPq 14/2009, Processo: 476579/2009-0 e Protocolo: 6797586365687342.



Aos **meus pais, Tiago e Albanita**, pelos esforços empreendidos para a minha formação escolar e acadêmica e pelo ensinamento da verdade como princípio norteador das nossas vidas.

À minha irmã **Tiara**, por sempre acreditar na minha capacidade, pela compreensão nos momentos de cansaço e reflexão sobre a vida acadêmica.

Ao meu esposo **Vinícius**, pelos momentos de encorajamento, compreensão e literal companhia para que eu pudesse finalizar os meus deveres. Você foi imprescindível para o alcance desta meta em minha vida.



## AGRADECIMENTOS

A **Deus**, fonte de fortaleza e discernimento, por ser meu guia e pelas oportunidades proferidas em minha vida.

À **Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Adriana Cristina de Oliveira**, minha orientadora, pela credibilidade conferida para a realização deste trabalho, mesmo com o reconhecimento das dificuldades que teriam que ser enfrentadas, pelo esforço e dedicação, presença constante, incentivo ao raciocínio reflexivo e pelo carinho demonstrado de sua maneira peculiar.

À **Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Silma M. C. P. Ribeiro**, minha coorientadora, por ter aceitado esta tarefa, pela liberdade conferida, que possibilitou a expressão dos meus pensamentos e dúvidas, e pela disponibilidade. Sou grata também pelo reforço da relevância da pesquisa à sociedade e perseverança.

Ao microbiologista **José Antônio**, pelo apoio na realização das análises microbiológicas.

À **Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maria Aparecida R. Stoianoff**, coordenadora do Laboratório de Micologia do Instituto de Ciências Biológicas – UFMG, por tornar possível a realização das análises microbiológicas do estudo.

A todos os **profissionais responsáveis e envolvidos no reprocessamento dos endoscópios gastrointestinais realizado nos serviços de endoscopia gastrointestinal** do município de Belo Horizonte que aceitaram participar do estudo, ao considerarem a sua importância, reafirmando seu compromisso e desafio para a segurança do paciente. E, também, aqueles que, por motivos diversos, recusaram-se.

À **Ana Clara**, bolsista de iniciação científica, pelo apoio e esforço na coleta das amostras.

Às docentes Vânia e Ana Lúcia e aos discentes Quésia, Marlene, Juliana, Adriana, Débora, Camila, Selma e Henriqueta, colegas do Núcleo de Estudos e Pesquisas em Infecções Associadas ao Cuidar em Saúde (**NEPIRCS**), pelas discussões enriquecedoras.

Às enfermeiras da **Central de Material de Esterilização do Hospital das Clínicas da UFMG** Ivone, Vanda, Rosângela, Poliana e Cecília, e à **equipe** deste setor, pelo acolhimento, discussões, carinho e apoio.

Ao **Prof. Adriano Marçal Pimenta** e ao **Prof. Mário Piscoya**, pelo suporte estatístico.

Aos **meus familiares**, dentre eles Dindinha e vovó, pelas orações e créditos de confiança.

À **Láís**, minha amiga, pelo companheirismo, pelas discussões, pela presença e ombro amigo, sempre disponível em todos os momentos vivenciados, e pela partilha da experiência, emoções e desafios desta jornada de mestrandia. Serei grata a você para sempre.

À **Conceição e Mécia**, colegas e amigas, pelo carinho, confiança e incentivo.

À minha amiga **Rafaela e à Drica** pelo apoio e incentivo.

À **Nelminha**, pela confiança e incentivo para a escrita do meu primeiro artigo, como ponto de partida para minha vida acadêmica.

A **todos os amigos e colegas**, pela confiança e carinho.

À **Rosângela, Wandik, Laiane, Larissa e familiares de Vinícius**, pela torcida.

Aos **colegas do Programa de Pós-graduação** da Escola de Enfermagem da UFMG, pelas reflexões e apoio.

Ao **Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)**, pelo auxílio financeiro a esta pesquisa.

*“...mas o Senhor esteve ao meu lado e me deu forças...”*  
(2Tm 4:17)

## RESUMO

RIBEIRO, M. M. *Avaliação da efetividade do reprocessamento do endoscópio gastrointestinal flexível*. 2011. 148 f. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) – Escola de Enfermagem, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

A contaminação do endoscópio gastrointestinal flexível em decorrência dos exames requer o reprocessamento deles. Entretanto, a ocorrência de falhas durante o processo poderá implicar a transmissão cruzada de microrganismos entre pacientes. No Brasil, a escassez de pesquisas nesta temática limita a avaliação da efetividade do reprocessamento desse tipo de equipamento e o planejamento e a execução de ações corretivas e/ou preventivas. Neste estudo, objetivou-se avaliar a efetividade do reprocessamento do endoscópio gastrointestinal flexível realizado nos serviços de endoscopia da cidade de Belo Horizonte. Trata-se de um estudo transversal, realizado entre agosto de 2010 e março de 2011. As práticas do reprocessamento do endoscópio gastrointestinal foram avaliadas em 37 serviços, a partir da aplicação de questionário e da coleta de amostras dos canais de ar/água e de sucção/biópsia de gastroscópios e colonoscópios para análise microbiológica. A contaminação de pelo menos um endoscópio foi constatada em 91,6% dos 37 serviços monitorados, 84,6% (33/39) dos colonoscópios e 80,6% (50/62) dos gastroscópios apresentaram-se contaminados após o reprocessamento. Identificaram-se microrganismos da microbiota do trato gastrointestinal, sendo os principais: *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii* e *Enterococcus faecalis*. Outras possíveis fontes de contaminação podem ser pensadas, como água de torneira e água utilizada para a limpeza da lente do endoscópio, devido à detecção de *Mycobacterium fortuitum*, *Mycobacterium chelonae* e *Pseudomonas aeruginosa* e à falta de comprovação de análise microbiológica da água. Nos colonoscópios, 71,8% (28/39) dos canais de ar/água e 69,2% (27/39) dos canais de sucção/biópsia encontravam-se contaminados, e, em média, a carga microbiana foi de 1.400 e 7.800 UFC/ml, respectivamente. Nos gastroscópios, 70% (42/60) dos canais de ar/água e 59,7% (37/62) dos canais de sucção/biópsia apresentaram crescimento de microrganismos, e, em média, a carga microbiana foi de 2.500 e 8.900 UFC/ml, respectivamente. Verificou-se o não seguimento ao conjunto das recomendações das etapas do reprocessamento em todos os serviços avaliados. As recomendações direcionadas aos canais de ar/água foram as menos seguidas. Suspeitou-se que as principais causas para a elevada taxa de contaminação foram: não preenchimento dos canais com a solução de limpeza e desinfetante; utilização inadequada do detergente enzimático (temperatura da solução e tempo de imersão); não fricção dos canais de ar/água ou frequência indefinida para fricção de ambos os canais; indefinição do volume de água para enxágue; uso de água potável após o reprocessamento; não utilização de adaptadores para o preenchimento dos canais com solução de limpeza, desinfetante e água; exposição do endoscópio ao desinfetante por período inferior ao descrito no rótulo do produto; e ausência de treinamentos periódicos. Conclui-se que é necessário adequar as práticas do reprocessamento do endoscópio gastrointestinal às recomendações dispostas no manual nacional, *guidelines* internacionais e orientações dos fabricantes em todos os serviços. Para que essas mudanças ocorram, é preciso que todas as categorias profissionais envolvidas no processo se convençam da potencialidade de transmissão de microrganismos aos pacientes que se submetem à endoscopia gastrointestinal, como apontado neste estudo. Logo, será possível discutir a prática clínica do reprocessamento e reavaliar os protocolos. Torna-se necessário também promover a busca contínua de novas tecnologias que possam otimizar o reprocessamento do endoscópio gastrointestinal, assim como o aperfeiçoamento desses equipamentos pelos fabricantes, para reduzir riscos à saúde dos pacientes.

**Palavras-chaves:** Endoscópio. Gastrointestinal. Reprocessamento. Efetividade. Contaminação.

## ABSTRACT

RIBEIRO, M. M. *Evaluation of the effectiveness of reprocessing flexible gastrointestinal endoscope*. 2011. 148 f. Master of Science degree dissertation (Master's degree in Nursing) – School of nursing, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

Contamination of the flexible gastrointestinal endoscope during examinations requires them to be reprocessed afterwards. However, the occurrence of slip-ups during the process may result in the cross transmission of microorganisms between patients. In Brazil, the dearth of research on this topic is limited to evaluating the effectiveness of reprocessing such equipment and the planning and execution of corrective and/or preventive actions. This study aimed to evaluate the effectiveness of reprocessing the flexible gastrointestinal endoscope as performed by endoscopy services in the city of Belo Horizonte, Minas Gerais. It presents a cross-sectional study carried out between August 2010 and March 2011. The practices of reprocessing gastrointestinal endoscopes were evaluated in 37 services by applying questionnaires and sampling air/water channels and suction/biopsy channels in gastroscopes and colonoscopes for microbiological analysis. Contamination of at least one endoscope was found in 91.6% of the 37 monitored services, 84.6% (33/39) of the colonoscopes, and 80.6% of (50/62) of gastroscopes were shown to be contaminated after reprocessing. Microorganisms were identified from the microbiota of the gastrointestinal tract, with the main ones being: *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii*, and *Enterococcus faecalis*. Other possible sources of contamination could be considered, such as tap water and the water used to clean the endoscope's lens and remove detected *Mycobacterium fortuitum*, *Mycobacterium chelonae*, and *Pseudomonas aeruginosa* and the lack of evidence that the water undergoes microbiological analysis. In colonoscopes, 71.8% (28/39) of the air/water channels and 69.2% (27/39) of the suction/biopsy channels were contaminated, and, on the average, the microbial load was 1400 and 7,800 CFU/ml, respectively. In gastroscopes, 70% (42/60) of the air/water channels and 59.7% (37/62) of the suction/biopsy channels showed the growth of microorganisms, and, on the average, the microbial load was 2,500 and 8,900 CFU/ml, respectively. It was confirmed that the recommendations for the reprocessing stages were not being followed by all of the assessed services and the recommendations involving the air/water channels were the least followed. It was suspected that the main causes for the high rate of contamination were not filling the channels with a cleaning solution and disinfectant; misuse of the enzyme detergent (solution temperature and immersion time); non-friction of the air/water channel or indefinite friction frequency in both channels; undefined volume of water used for rinsing purposes; use of potable water after reprocessing; the non-use of adapters to fill the channels with a cleaning solution, disinfectant, and water; exposure of the endoscope to the disinfectant for a period less than that described on the product label; and the lack of periodic training. It was then concluded that gastrointestinal endoscope reprocessing practices need to be aligned to the recommendations set forth in the national manual, international guidelines, and the manufacturer's guidelines in all services. For these changes to take place, all of the professional categories involved in the process need to reach an agreement as to the transmission of organisms to patients undergoing gastrointestinal endoscopy, as evidenced in this study. It would then be possible to discuss the clinical practice of reprocessing and re-evaluate protocols. It is also necessary to foster the continuous search for new technologies that could optimize gastrointestinal endoscope reprocessing, as well as equipment improvements by the manufacturers to further reduce health risks to the patients.

**Key words:** Endoscope. Gastrointestinal. Reprocessing. Effectiveness. Contamination.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 -	Procedimento de esofagoduodenoscopia (EGD) ou endoscopia digestiva alta (EDA). . . . .	25
FIGURA 2 -	Procedimento de colonoscopia ou endoscopia digestiva baixa (EDB). . . . .	26
FIGURA 3 -	Cabeça do endoscópio flexível gastrointestinal . . . . .	26
FIGURA 4 -	Componentes internos do tubo de inserção do endoscópio gastrointestinal flexível. . . . .	27
FIGURA 5 -	Processador e monitor para visualização de imagens durante endoscopia gastrointestinal . . . . .	27
FIGURA 6 -	Métodos de reprocessamento de endoscópios gastrointestinais flexíveis . . . . .	40
FIGURA 7 -	Critérios adotados para a definição dos serviços de endoscopia gastrointestinal elegível e final. . . . .	50
FIGURA 8 -	Distribuição espacial dos serviços de endoscopia gastrointestinal no município de Belo Horizonte, de acordo com os respectivos distritos sanitários . . . . .	51
FIGURA 9 -	Técnica de coleta das amostras dos canais de sucção/biópsia de gastroscópios e colonoscópios. . . . .	63
FIGURA 10 -	Técnica de coleta das amostras dos canais de ar/água de gastroscópios e colonoscópios. . . . .	64
FIGURA 11 -	Sala exclusiva para limpeza dos endoscópios gastrointestinais . . . . .	81
FIGURA 12 -	Sala exclusiva para desinfecção de alto nível dos endoscópios . . . . .	81
FIGURA 13 -	Imersão somente do tubo de inserção do endoscópio gastrointestinal no desinfetante . . . . .	82
FIGURA 14 -	Imersão completa do endoscópio no desinfetante . . . . .	82
FIGURA 15 -	Inserção da escova de limpeza no canal de ar/água. . . . .	84
FIGURA 16 -	Saída da escova de limpeza pelo orifício distal do canal de ar/água. . . . .	84
FIGURA 17 -	Enxágue dos canais em água corrente . . . . .	85
FIGURA 18 -	Enxágue dos canais com seringa de 20 mililitros. . . . .	85
FIGURA 19 -	Enxágue dos canais com adaptador validado . . . . .	85

FIGURA 20 - Preenchimento dos canais endoscópicos com solução desinfetante utilizando-se adaptador validado .....	86
FIGURA 21 - Inserção da escova de limpeza pela porta de biópsia do endoscópio gastrointestinal .....	87
FIGURA 22 - Inserção da escova de limpeza pela porta da válvula de sucção do endoscópio gastrointestinal .....	87
QUADRO 1 - Microrganismos detectados em endoscópios gastrointestinais flexíveis após exames de endoscopia gastrointestinal de acordo com a origem.....	28
QUADRO 2 - Categorização da variável dependente .....	53
QUADRO 3 - Categorização das variáveis independentes .....	53

## LISTA DE TABELAS

- 1 - Microrganismos recuperados dos canais de sucção/biópsia de colonoscópios..... 70
- 2 - Distribuição das amostras coletadas, contaminadas e das unidades formadoras de colônias por mililitro verificadas em canais de sucção/biópsia de colonoscópios de acordo com o serviço de endoscopia ..... 71
- 3 - Percentual de contaminação dos canais de ar/água de colonoscópios de acordo com a técnica de coleta das amostras..... 72
- 4 - Microrganismos recuperados dos canais de ar/água de colonoscópios..... 72
- 5 - Distribuição das amostras coletadas, contaminadas e das unidades formadoras de colônias por mililitro verificada em canais de ar/água de colonoscópios de acordo com o serviço de endoscopia. .... 73
- 6 - Microrganismos recuperados dos canais de sucção/biópsia de gastroscópios..... 75
- 7 - Distribuição das amostras coletadas, contaminadas e das unidades formadoras de colônias por mililitro verificada em canais de sucção/biópsia de gastroscópios de acordo com o serviço de endoscopia..... 76
- 8 - Percentual de contaminação dos canais de ar/água de gastroscópios de acordo com a técnica de coleta das amostras..... 77
- 9 - Microrganismos recuperados dos canais de ar/água de gastroscópios..... 78
- 10 - Distribuição das amostras coletadas, contaminadas e das unidades formadoras de colônias por mililitro verificada em canais de sucção/biópsia de gastroscópios de acordo com o serviço de endoscopia gastrointestinal. .... 78
- 11 - Tempo de exposição dos gastroscópios e colonoscópios às soluções desinfetantes..... 82
- 12 - Método de secagem dos canais de ar/água de gastroscópios e colonoscópios após a limpeza e desinfecção de alto nível. .... 86
- 13 - Método de secagem dos canais de sucção/biópsia de gastroscópios e colonoscópios após a limpeza e desinfecção de alto nível. .... 88

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AAE -	Água ácida eletrolizada
AAMI -	<i>Association for the Advancement of Medical Instrumentation</i>
ABD -	Água Bidestilada
ANVISA -	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
AOAC -	<i>Association of Official Analytical Chemists</i>
APIC -	<i>Association for Professionals in Infection Control</i>
ASGE -	<i>American Society for Gastrointestinal Endoscopy</i>
BSG -	<i>British Society of Gastroenterology</i>
CDC -	<i>Centers for Disease Control and Prevention</i>
CNES -	Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde
CNPq -	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
DATASUS -	Banco de Dados do Sistema Único de Saúde
DNA -	Ácido desoxiribonucléico
EDA -	Endoscopia Digestiva Alta
EDB -	Endoscopia Digestiva Baixa
EGD -	Esofagogastroduodenoscopia
ESGE -	<i>European Society of Gastrointestinal Endoscopy</i>
FDA -	<i>Food and Drug Administration</i>
HICPAC -	<i>Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee</i>
HPLC -	Líquido cromatográfico sob alta pressão
NEPIRCS -	Núcleo de Estudos e Pesquisa em Infecções Relacionadas ao Cuidar em Saúde
OPA -	Ortoftalaldeído
RNA -	Ácido ribonucléico
SGNA -	<i>Society of Gastroenterology Nurses and Associates</i>
SOBED -	Sociedade Brasileira de Endoscopia Digestiva
SOBEEG -	Sociedade Brasileira de Enfermagem em Endoscopia Gastrointestinal
SPSS -	<i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
TCLE -	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
VHB -	Vírus da hepatite B
VHC -	Vírus da hepatite C

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	16
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	23
2.1	Objetivo geral .....	23
2.2	Objetivos específicos .....	23
<b>3</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	25
3.1	O reprocessamento do endoscópio gastrointestinal flexível.....	29
3.2	Métodos manuais e automatizados de limpeza e desinfecção .....	40
3.3	Endoscopia gastrointestinal como fator de risco à transmissão de microrganismos..	42
<b>4</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	49
4.1	Tipo de estudo .....	49
4.2	Local do estudo.....	49
4.3	Amostra .....	52
4.4	Variáveis do estudo .....	53
4.4.1	Variável dependente ou resposta .....	53
4.4.2	Variáveis independentes ou explicativas .....	53
4.5	Coleta de dados.....	61
4.5.1	Processamento da amostra .....	65
4.5.1.1	Análise microbiológica.....	65
4.6	Análise dos dados .....	66
4.7	Aspectos éticos .....	66
<b>5</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	68
5.1	Análise microbiológica das amostras dos colonoscópios e gastroscópios .....	68
5.2	Práticas do reprocessamento do endoscópio gastrointestinal flexível .....	79
<b>6</b>	<b>DISCUSSÃO</b> .....	90
<b>7</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	111
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	115
	<b>ANEXO</b> .....	126
	<b>APÊNDICES</b> .....	128



## 1 - INTRODUÇÃO

A endoscopia é um recurso diagnóstico e/ou terapêutico em que se utiliza um equipamento que permite obter visualização direta de imagens do interior de órgãos ou cavidades corporais (COSTA JÚNIOR, 2009).

Os procedimentos endoscópicos podem ser realizados via sistema respiratório (rinoscopia, broncoscopia), urinário (cistoscopia) e reprodutor feminino (colposcopia, histeroscopia, faloscopia), cavidade abdominal (laparoscopia) e torácica (toracoscopia, mediastinoscopia), articulações (artroscopia) e aparelho gastrointestinal. A esofagogastroduodenoscopia, a colonoscopia, a proctosigmoidoscopia, a enteroscopia e a colangiopancreatografia retrógrada são os principais exames de endoscopia gastrointestinal (CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION - CDC, 2008a).

Os primeiros registros de exames endoscópicos gastrointestinais datam de 1868, quando os aparelhos eram de conformação rígida. Em 1932, surge no mercado o primeiro duodenoscópio com tubo de inserção semiflexível e uso de lentes. Em 1957, foi produzido o primeiro aparelho de fibra óptica com o tubo mais flexível (SOCIEDADE BRASILEIRA DE ENDOSCOPIA DIGESTIVA, SOBED, 2000). A característica de flexibilidade do endoscópio gastrointestinal permite a introdução do equipamento no trato gastrointestinal (boca, esôfago, estômago, duodeno, intestino delgado e grosso, reto e ânus) com menos resistência em relação àqueles de conformação rígida e consequente redução de complicações traumáticas para o paciente. Alguns tipos de equipamentos flexíveis permitem, ainda, exame completo do órgão analisado, haja vista que a extremidade distal do tubo de inserção pode se movimentar em diferentes ângulos (COSTA JÚNIOR, 2009; CDC, 2008a).

Em relação às características estruturais do endoscópio gastrointestinal, este equipamento é composto por duas partes: a cabeça, que possui os botões de controle; e o tubo de inserção, que abriga longos e estreitos canais, como os de ar/água e de sucção/biópsia, além de diversos orifícios, fendas e válvulas, constituindo-se em um *design* complexo.

O endoscópio gastrointestinal possui elevado custo, o que quase sempre limita sua disponibilidade em quantidade adequada à demanda de uso e de reprocessamento apropriado nos serviços de endoscopia.

Antes de 1970, a indicação da endoscopia gastrointestinal estava voltada principalmente para o diagnóstico de patologias gastrointestinais. A partir desta década, tanto as técnicas diagnósticas quanto as terapêuticas foram ampliadas, por favorecerem o estabelecimento de diagnósticos mais acurados, resultantes da realização de biópsias,

documentações fotográficas e coleta de material para citologia e cromosopia (SOBED, 2000; COSTA JÚNIOR, 2009).

A endoscopia gastrointestinal é recomendada na investigação de sinais e sintomas inespecíficos como dor epigástrica, vômitos, disfagia e emagrecimento, que podem contribuir para a definição de um diagnóstico, assim como para a detecção precoce da ocorrência de câncer do trato gastrointestinal. Como procedimento terapêutico, é indicada nas seguintes circunstâncias: ingestão de cáusticos, controle clínico das doenças ulcerosas pépticas, ressecção de tumores, hemorragia digestiva aguda alta e baixa, colangite hipertensiva aguda, descompressão intestinal, pancreatite aguda biliar e ingestão de corpo estranho, dentre outras (COSTA JUNIOR, 2009; SOBED, 2000).

Cerca de cinco milhões de endoscopias gastrointestinais são realizadas anualmente nos Estados Unidos. No Brasil, não se dispõe de uma estimativa sobre o número de procedimentos endoscópicos gastrointestinais realizados (SOBED, 2000; CDC, 2008a).

Em decorrência da realização da endoscopia gastrointestinal, algumas complicações, embora raras, têm sido constatadas, como: perfuração da hipofaringe e do esôfago, resultante de trauma pela passagem forçada do endoscópio, mesmo que flexíveis, ou em consequência de técnicas adotadas em procedimentos de dilatações do esôfago; modificação do ritmo cardíaco; hemorragia; aspiração de conteúdo gastrointestinal; luxação têmporo-mandibular; dor abdominal; flebite, em decorrência da administração endovenosa de sedativos; síndrome de compartimento abdominal; pneumotórax; enfisema mediastinal; e embolia gasosa (COSTA JÚNIOR, 2009; SOCIEDADE BRASILEIRA DE ENFERMAGEM EM ENDOSCOPIA GASTROINTESTINAL – SOBEEG, 2005; SOBED, 2000).

Na realização do procedimento endoscópico, o contato direto do equipamento com o trato gastrointestinal favorece a contaminação dele pela microbiota do trato gastrointestinal e por demais tipos de microrganismos em decorrência do estado clínico do paciente, como microrganismos resistentes e vírus da hepatite B e C (ISHINO; IDO; SUGANO, 2005; OBEE *et al.*, 2005; ALFA *et al.*, 2002).

Neste contexto, uma grande preocupação, advinda da reutilização do endoscópio gastrointestinal, refere-se à dificuldade de remover sujidade e microrganismos presentes neste equipamento, dado seu *design* complexo. Diversos autores apontam a recuperação e detecção de carga microbiana, bactérias aeróbicas e anaeróbicas, de endoscópio gastrointestinal após o uso nos pacientes (BARBOSA, 2008; CHU; ALFA; DEGAGNE; OLSON, 1999; MCALISTER; ANTONOPLOS, 1998).

O processo de limpeza do endoscópio gastrointestinal constitui um desafio para o profissional responsável, ao se considerar a dificuldade ou impossibilidade de acesso aos canais longos e estreitos. Outros aspectos que merecem atenção nesta etapa referem-se a: necessidade de utilização adequada do detergente enzimático (concentração, tempo de imersão e temperatura), enxágue abundante, qualidade da água, secagem e disponibilidade de materiais acessórios (escovas) necessários à remoção da sujidade (CDC, 2008a; SOBEEG, 2005; SOBED, 2000).

Por se tratar de um equipamento que entra em contato com a mucosa do trato gastrointestinal do paciente, os endoscópios gastrointestinais flexíveis são classificados como artigos semicríticos. Logo, após a limpeza, recomenda-se a desinfecção de alto nível - eliminação de bactérias vegetativas, fungos e vírus lipídicos e não lipídicos e micobactérias) ou a esterilização, se possível - eliminação de toda forma de vida microbiana, incluindo esporos (SPAULDING; EMMONS, 1958).

Como alternativa à indicação da esterilização a métodos de baixa temperatura, visando ao alcance da desinfecção de alto nível, agentes líquidos químicos indicados por associações nacionais e internacionais de prevenção e controle das infecções associadas ao cuidar em saúde têm sido utilizados na prática clínica. Um dos agentes de ampla utilização no mercado mundial é o glutaraldeído (CDC, 2008a; BRITISH SOCIETY OF GASTROENTEROLOGY - BSG, 2008; AMERICAN SOCIETY FOR GASTROINTESTINAL ENDOSCOPY - ASGE, 2008; BEILENHOF *et al.*, EUROPEAN SOCIETY OF GASTROINTESTINAL ENDOSCOPY (ESGE) GUIDELINES COMMITTEE, 2008; SOBEEG, 2005). No entanto, recomendações nacionais e internacionais quanto a concentração, tempo de imersão, enxágue e secagem ainda não constituem um padrão seguido em grande parte das instituições para desinfecção de materiais e equipamentos semicríticos, como o endoscópio gastrointestinal (MACHADO *et al.*, 2006; ALFA *et al.*, 2002).

No Brasil, ainda que escassos, estudos direcionados à avaliação dos processos de limpeza e desinfecção de endoscópio gastrointestinal têm demonstrado o cumprimento inadequado das etapas de limpeza e de imersão do equipamento em solução de glutaraldeído a 2% por tempo de exposição de dois a trinta minutos (MACHADO *et al.*, 2006). Ressalta-se que, de acordo com as recomendações nacionais de desinfecção de materiais e superfícies, 30 minutos era o tempo recomendado para exposição a qualquer desinfetante de alto nível (BRASIL, 1988).

A variação de tempo de exposição do endoscópio gastrointestinal aos agentes químicos líquidos evidencia a importância de treinar e avaliar periodicamente os profissionais responsáveis pela limpeza e desinfecção destes equipamentos e disponibilizar protocolos formais escritos nos serviços de endoscopia, para assegurar a manutenção de uma conduta única, segura e efetiva neste processo (MACHADO *et al.*, 2006; ALFA *et al.*, 2002).

Corroborando com tais proposições, diversos estudos apontam a recuperação de microrganismos após a desinfecção de alto nível de endoscópios gastrointestinais, como: *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus* resistente a metilina (MRSA), *Bacillus* spp., *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Enterococcus* spp., *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter* spp., *Serratia marcescens*, *Proteus mirabilis*, *Citrobacter freundii*, *Micrococcus luteus* (VERGIS *et al.*, 2007; MACHADO *et al.*, 2006; REJCHRT *et al.*, 2004; LEE *et al.*, 2004) e RNA do vírus da hepatite C (BISSET *et al.*, 2006).

Uma vez detectados microrganismos após a desinfecção de alto nível, admite-se a possibilidade de transmissão cruzada desses contaminantes entre o endoscópio gastrointestinal e pacientes (SPACH *et al.*, 1993; KIMMEY *et al.*, 1993). Evidências de casos de infecção relacionados ao procedimento endoscópico gastrointestinal têm sido publicadas, com base em revisão de estudos, com estimativa de um caso para 1,8 milhão de procedimentos (KIMMEY *et al.*, 1993).

A transmissão de contaminantes após o uso do endoscópio gastrointestinal é uma realidade rara (KIMMEY *et al.*, 1993), possivelmente, devido à ausência de monitorização, vigilância e notificação. Assim, pelo caráter ambulatorial de tais procedimentos, eventos adversos como pirogenia e infecção não são registrados, pois os pacientes não são acompanhados sistematicamente.

Apesar de a endoscopia ser um procedimento médico, é também de responsabilidade da equipe de enfermagem assegurar a qualidade do processo de esterilização ou desinfecção, assim como realizar testes da funcionalidade e integridade dos equipamentos a serem utilizados (COSTA JUNIOR, 2009).

Portanto, os endoscópios gastrointestinais, por serem potencialmente contaminados após o contato com o paciente, requerem limpeza minuciosa, uso de solução desinfetante em concentração e tempo de exposição adequados, bem como enxágue, secagem e armazenamento, como parâmetros imprescindíveis para o alcance da desinfecção de alto nível com qualidade e segurança para o uso posterior (CDC, 2008a; SOBED, 2000). A monitorização dos processos de limpeza e da desinfecção, com registro dos dados, também se

faz necessária como mecanismo de segurança do procedimento (BEILENHOFF *et al.*, ESGE GUIDELINES COMMITTEE, 2007).

Apesar da implicação desses aspectos na dificuldade de limpeza e desinfecção do endoscópio gastrintestinal, no Brasil, pouco se conhece sobre as condutas adotadas nos serviços de endoscopia gastrointestinal no que tange ao reprocessamento desse equipamento, assim como a sua efetividade.

Poucos estudos nacionais que abordam esta temática encontram-se disponíveis (BARBOSA, 2008; MACHADO *et al.*, 2006; MACHADO; FISCHMAN; GEOCZE, 2005; RIBEIRO *et al.*, 2004), o que remete à necessidade de realizar mais pesquisas que explorem o reprocessamento do endoscópio gastrointestinal em um maior número de serviços, de definir uma amostra representativa e, sobretudo, de envolver a análise em um conjunto de colonoscópios e gastroscópios, em toda sua estrutura, como os canais de ar/água. Torna-se necessário também verificar a existência de protocolos disponíveis, frequência de treinamento da equipe e monitorização da efetividade do reprocessamento.

Assim, considerando o desconhecimento dessa realidade no âmbito nacional, notadamente em Belo Horizonte, uma questão referente a essa temática motivou ao seguinte questionamento: O reprocessamento do endoscópio gastrointestinal flexível realizado nos serviços de endoscopia da cidade de Belo Horizonte é efetivo?

Nesse sentido, a efetividade foi considerada como o alcance do efeito de uma intervenção específica em condições rotineiras (THE COCHRANE COLLABORATION, 2005), ou seja, ausência de microrganismos, com exceção de esporos, após a realização da pré-limpeza, limpeza, enxágue, secagem, desinfecção de alto nível, enxágue e secagem finais nos serviços de endoscopia gastrointestinal durante a prática diária.

Pretendeu-se responder a esta questão, primeiramente, explorando-se a realidade dos diversos serviços de endoscopia gastrointestinal de Belo Horizonte, de forma a traçar um panorama das condutas adotadas quanto ao reprocessamento (da pré-limpeza ao armazenamento) de gastroscópios e colonoscópios, como também no que se refere à existência de protocolos, à descrição dos produtos utilizados para limpeza e desinfecção de alto nível, à frequência de procedimentos realizados, número de equipamentos disponíveis nos serviços e profissionais responsáveis pelo reprocessamento, à identificação dos métodos utilizados na prática dos serviços, à periodicidade de treinamento dos profissionais responsáveis e à monitorização da efetividade do reprocessamento em cada serviço.

Buscou-se contribuir para uma exploração da efetividade do reprocessamento de gastroscópios e colonoscópios na prática diária dos serviços de endoscopia de Belo Horizonte

e dos fatores envolvidos nesse processo que poderiam favorecer ou dificultar a eliminação dos microrganismos que se espera após a desinfecção de alto nível. Considera-se que tal conhecimento poderá auxiliar na revisão e detalhamento dos protocolos de reprocessamento desses equipamentos e no planejamento e promoção de melhorias que visem garantir a segurança do paciente, caso se faça necessário.



## OBJETIVOS

## **2 - OBJETIVOS**

### **2.1 - Objetivo geral**

Avaliar a efetividade do reprocessamento do endoscópio gastrointestinal flexível em serviços de endoscopia da cidade de Belo Horizonte.

### **2.2 - Objetivos específicos**

- Determinar a taxa geral de contaminação de gastroscópios e colonoscópios após o reprocessamento;
- Determinar a taxa de contaminação de canais de ar/água e de sucção/biópsia de gastroscópios e colonoscópios após o reprocessamento;
- Determinar a carga microbiana, com contagem de unidades formadoras de colônias por mililitro (UFC/ml), nas amostras coletadas do endoscópio gastrointestinal após o reprocessamento;
- Identificar as espécies microbianas nas amostras coletadas do endoscópio gastrointestinal após o reprocessamento;
- Verificar as práticas do reprocessamento, em relação às etapas da limpeza, desinfecção de alto nível, enxágue, secagem e armazenamento, e à monitorização da efetividade desses processos, como também no que diz respeito ao manuseio do equipamento após a desinfecção de alto nível, à disponibilidade de protocolos escritos e ao treinamento dos profissionais responsáveis.



### 3 – REVISÃO DE LITERATURA

Diversos são os tipos de endoscópio gastrointestinal flexível disponíveis. Eles apresentam diferenças nas dimensões de comprimento e de diâmetro dos canais, de acordo com a porção do trato gastrointestinal a ser avaliada. Gastrosκόpio representa um dos tipos de endoscópio utilizado para a realização da endoscopia digestiva alta e apresenta comprimento médio de 1.400 milímetros (mm). Durante tais exames, é introduzido pela cavidade oral do paciente e percorre a faringe, o esôfago, o estômago (gastroscópios) e o duodeno. A FIG. 1 mostra a simulação de um exame de endoscopia digestiva alta com coleta de amostra do estômago para biópsia.

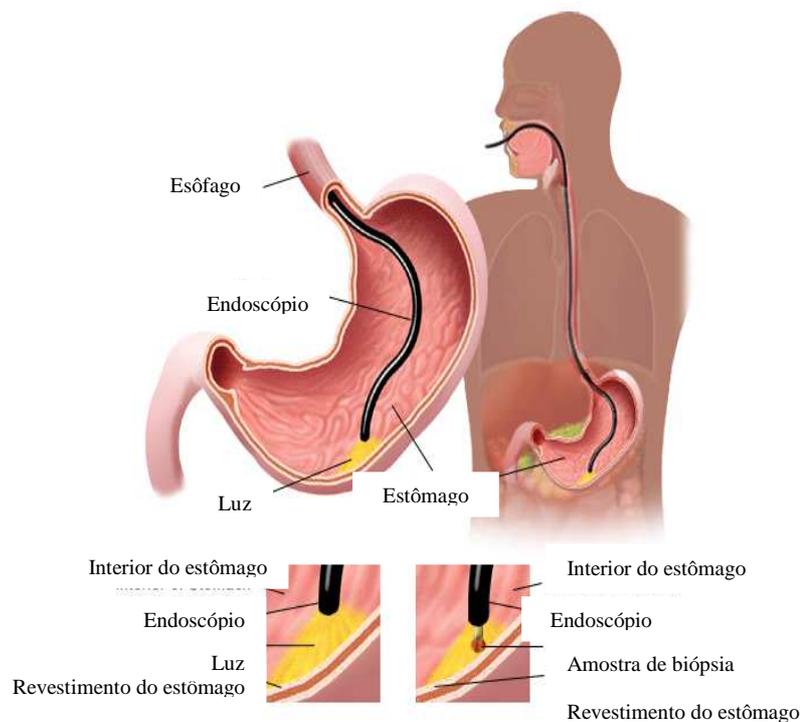


FIGURA 1 - Procedimento de esofagoduodenoscopia (EGD) ou endoscopia digestiva alta (EDA).  
 Fonte: <<http://test.ecommunity.com/women/index.aspx?pageid=P09229>>. (Ilustração adaptada: tradução do espanhol para o português).

A colonoscopia é outro tipo de procedimento endoscópico gastrointestinal. Durante o exame, o equipamento (colonoscópio), de aproximadamente 1.980 mm de comprimento é introduzido por via anal percorre o reto e todas as porções do intestino grosso, conforme apresentado na FIG. 2.

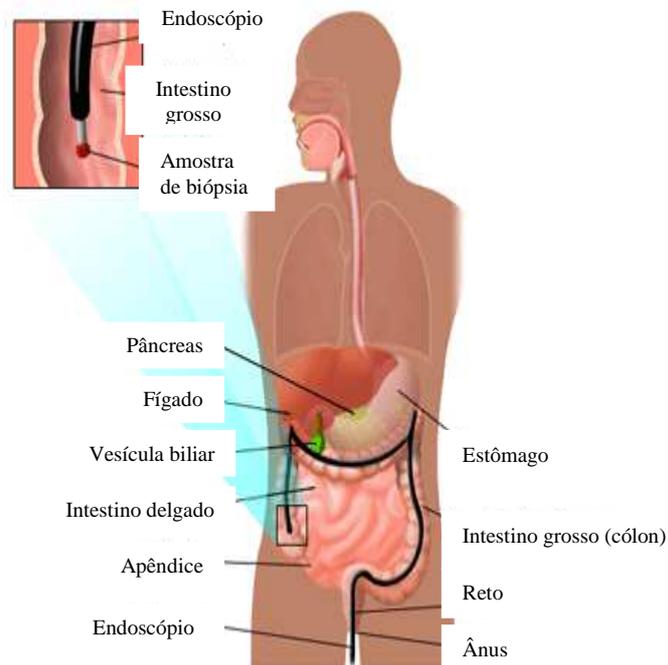


FIGURA 2 - Procedimento de colonoscopia ou endoscopia digestiva baixa (EDB).

Fonte: <[http://www.reshealth.org/images/greystone/sm\\_2490.gif](http://www.reshealth.org/images/greystone/sm_2490.gif)>. (Ilustração adaptada: tradução do espanhol para o português).

Basicamente, o endoscópio é constituído por duas partes: a “cabeça” e o tubo de inserção. Na “cabeça”, encontram-se as válvulas de ar/água e de sucção, que permitem controlar a inserção de ar ou água e a sucção de líquidos do interior dos órgãos do trato gastrointestinal, e o comando de controle, conforme apresentado na FIG. 3.

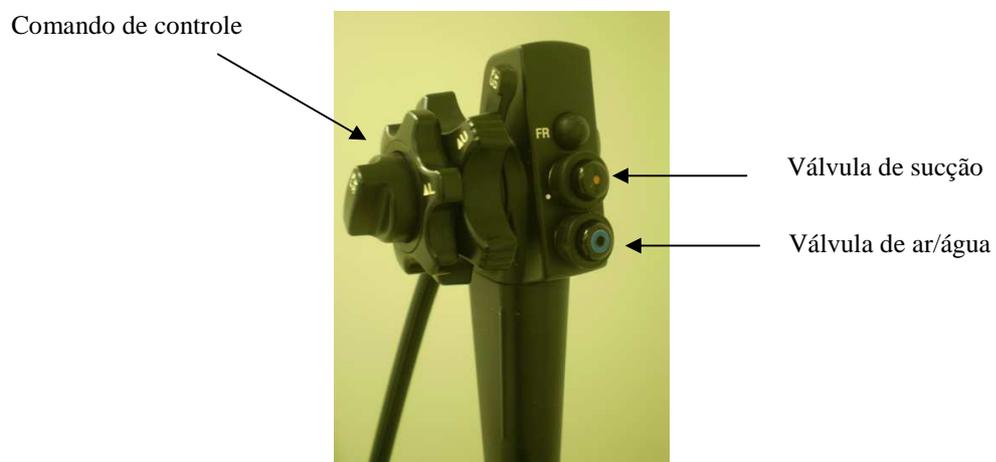


FIGURA 3 - Cabeça do endoscópio flexível gastrointestinal, Belo Horizonte, 2011.

Fonte: Registro da pesquisadora.

No interior da porção denominada “tubo de inserção” (“corpo”), encontram-se os canais endoscópicos e um lúmen, para a condução de imagem e luz por meio de fibra ótica. Pelo canal de sucção/biópsia, as pinças de biópsia são inseridas e as secreções dos pacientes são aspiradas. Pelo canal de ar/água, insere-se ar, visando à distensão do órgão a ser analisado e água para limpar a lente do equipamento.

O canal de sucção/biópsia, dependendo do fabricante, possui variação de dois a quatro milímetros de diâmetro e o de ar/água, de apenas um milímetro. Na FIG. 4, mostra-se a estrutura interna do endoscópio gastrointestinal.

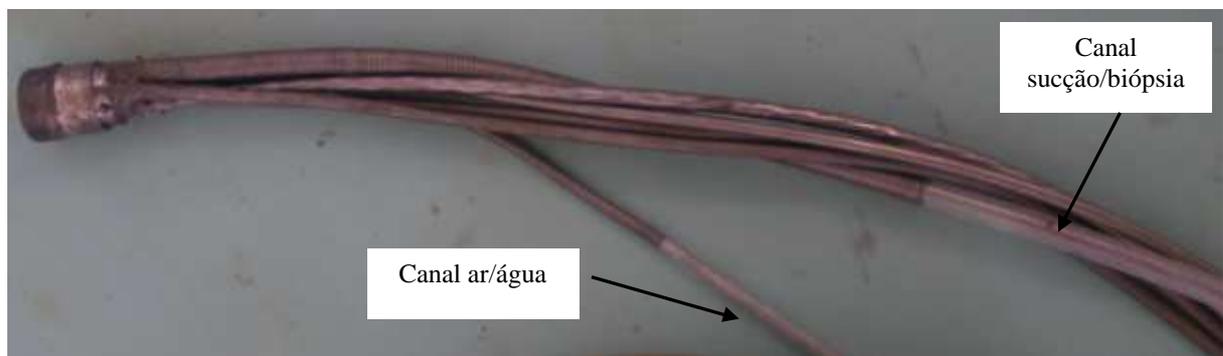


FIGURA 4 - Componentes internos do tubo de inserção do endoscópio gastrointestinal flexível, Belo Horizonte, 2011.

Fonte: Registro da pesquisadora.

Para a realização da endoscopia gastrointestinal, os endoscópios são conectados a um processador, que possui uma fonte de luz, de onde imagens serão transferidas para um monitor, permitindo a visualização do órgão que será avaliado, conforme mostra a FIG. 5.

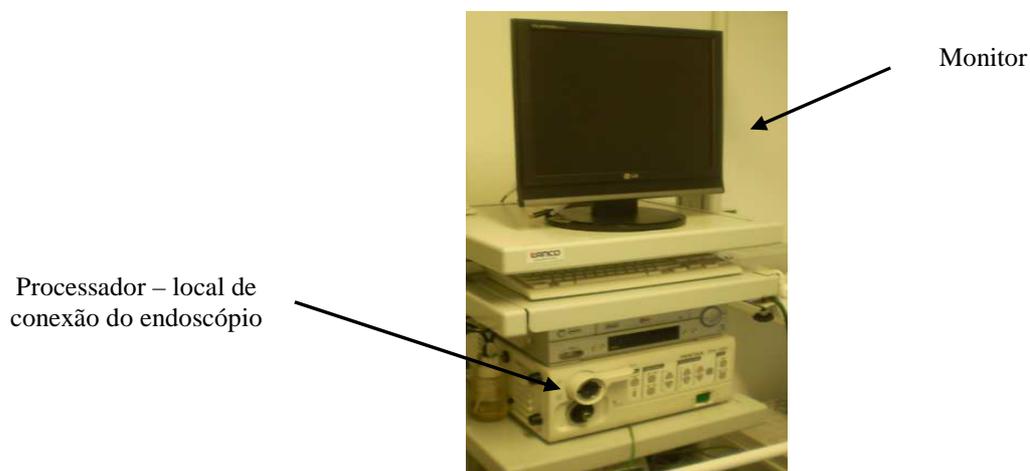


FIGURA 5 - Processador e monitor para visualização de imagens durante endoscopia gastrointestinal, Belo Horizonte, 2011.

Fonte: Registro da pesquisadora.

Ao percorrer o trato gastrointestinal, o endoscópio gastrointestinal flexível torna-se contaminado por microrganismos de origem da microbiota do trato gastrointestinal humano, de pessoas colonizadas (MACHADO *et al.*, 2006), com infecções crônicas e agudas (ISHINO; IDO; SUGANO, 2005; OBEE *et al.*, 2005; ALFA *et al.*, 2002; SPACH *et al.*, 1993), como se observa no quadro 1.

#### QUADRO 1

Microrganismos detectados em endoscópio gastrointestinal flexível após exames de endoscopia gastrointestinal de acordo com a origem, Belo Horizonte, 2011.

Microrganismo	Origem
<i>Staphylococcus aureus</i> <i>Staphylococcus epidermidis</i> <i>Streptococcus</i> spp. <i>Corynebacterium</i> spp., <i>Neisseria</i> spp.	Microbiota da orofaringe
<i>Helicobacter pylori</i>	Microbiota do estômago
<i>Escherichia coli</i> <i>Klebsiella pneumoniae</i> <i>Enterococcus</i> spp.	Microbiota do intestino delgado
<i>Bacteroides fragilis</i> <i>Clostridium perfringens</i> <i>Enterococcus</i> spp. <i>Proteus mirabilis</i> <i>Pseudomonas aeruginosa</i> <i>Corynebacterium</i> spp.	Microbiota do intestino grosso
<i>Serratia marcescens</i> <i>Staphylococcus aureus</i> resistente à metilicina <i>Enterococcus</i> resistente à vancomicina	Pessoas colonizadas
<i>Salmonella</i> spp. <i>Mycobacterium tuberculosis</i> Vírus da hepatite B e C	Pessoas infecções agudas ou crônicas

Fonte: MACHADO *et al.*, 2006; ISHINO; IDO; SUGANO, 2005; OBEE *et al.*, 2005; ALFA *et al.*, 2002; SPACH *et al.*, 1993.

No que diz respeito à quantidade de microrganismos, os canais de sucção/biópsia, após exames de colonoscopias, podem apresentar carga de bactérias viáveis de 5,72-9,45  $\log_{10}$  e de 7,0 x 9  $\log_{10}$  unidades formadoras de colônia/equipamento (ALFA; DEGAGNE; OLSON, 1999; CHU; MCALISTER; ANTONOPLOS, 1998).

Após o uso do endoscópio gastrointestinal, todas as etapas do reprocessamento (pré-limpeza, limpeza, desinfecção de alto nível ou esterilização, enxágue, secagem e

armazenamento) devem ser minuciosamente realizadas (CDC, 2008a; SOBEEG, 2005; SOBED, 2000), nos serviços de endoscopia, com vista a garantir segurança ao paciente no próximo uso (BEILLENHOFF *et al.*, ESGE GUIDELINES COMMITTEE, 2007).

Partindo-se do princípio de que todos os pacientes deverão ser considerados potencialmente de risco para a transmissão de microrganismos, exige-se rigor em todas as etapas, independente da condição clínica deles (BSG, 2008; BRASIL, 2006).

Contudo, características inerentes ao *design* do endoscópio podem dificultar ou impossibilitar a limpeza e a desinfecção desse equipamento, haja vista que ele apresenta diversos canais longos e estreitos, várias válvulas, não são desmontáveis e não permite visualização interna. Isso compromete a avaliação visual da qualidade do reprocessamento (GRAZIANO, 2006; OBEE *et al.*, 2005; ISHINO; IDO; SUGANO, 2003; COWEN, 2001; ISHINO *et al.*, 2001).

A seguir, detalham-se as etapas do reprocessamento do endoscópio gastrointestinal flexível, assim como as vantagens e desvantagens dos métodos manuais e automatizados, e a associação entre endoscopia gastrointestinal e a transmissão de microrganismos.

### **3. 1 – O reprocessamento do endoscópio gastrointestinal flexível**

#### **a) Pré-limpeza**

A pré-limpeza consiste na retirada da sujidade grosseira da superfície externa, canais de ar/água e de sucção/biópsia, ainda dentro da sala de exame, a fim de evitar a fixação de sujidade nas superfícies inertes e a formação de biofilme. Imediatamente após o uso do endoscópio no paciente, recomenda-se retirar o excesso de secreção da superfície externa do equipamento com compressa úmida, aspirar solução de detergente enzimático pelo canal de sucção/biópsia e manter o canal de ar/água acionado por 15 segundos, com o equipamento ainda conectado à fonte de luz (CDC, 2008a; SOBEEG, 2005).

No término desta etapa, o endoscópio gastrointestinal deverá ser desconectado do processador e encaminhado para a realização da limpeza propriamente dita (CDC, 2008a; SOBEEG, 2005).

## **b) Limpeza**

A limpeza consiste na remoção de sujidade visível, sangue, substâncias proteicas e microrganismos das superfícies, fendas, serrilhas, articulações e lúmens de artigos e equipamentos. Recomenda-se para esta finalidade o uso de água e de detergente neutro, enzimático ou com peróxido de hidrogénio na formulação. Porém, este último tipo não se encontra disponível no mercado nacional. O detergente também precisa ser biodegradável, concentrado, não oxidante e bacteriostático, para diminuir os riscos ao meio ambiente e ao equipamento, além de inibir o crescimento dos microrganismos (CDC, 2008a; SOBEEG, 2005).

Os fabricantes recomendam que, para garantir o preenchimento completo dos canais endoscópicos com a solução de limpeza, desinfetante e água durante o enxágue, torna-se necessário o uso de adaptadores validados, os quais são conectados às “portas” das válvulas de ar/água e de sucção e com auxílio de uma seringa de 20 ml essas soluções são inseridas dentro dos canais.

O detergente enzimático tem sido recomendado para a limpeza dos endoscópio gastrointestinal, por possuir em sua composição enzimas como protease, lipase e amilase, que promovem a degradação da matéria orgânica, otimizando a limpeza pela ligação das enzimas com os respectivos substratos. O uso desse tipo de solução de limpeza por tempo e concentração definidos pelos fabricantes poderá minimizar danos à superfície dos equipamentos (CDC, 2008a; ALFA; OLSON; DEGAGNE, 2006; SOBEEG, 2005).

Outro requisito para o alcance da limpeza efetiva, além do tempo e da concentração, refere-se à qualidade do detergente. Alguns autores têm demonstrado diferenças de eficácia para a limpeza de endoscópio gastrointestinal entre diversos tipos de detergente enzimático (ZUHLSDORF; FLOSS; MARTINY, 2004; ZUHLSDORF; EMMRICH; FLOSS; MARTINY, 2002). Na maioria dos serviços que realizam endoscopia gastrointestinal, o responsável pela compra destes produtos (em geral, o enfermeiro) precisa atentar para o registro e a autorização dos detergentes pelos órgãos competentes.

Durante a limpeza, é recomendada a ação mecânica, com escovação dos canais e inserção de detergente e água, para a remoção da sujidade e consequente parte dos microrganismos (CDC, 2008a; SOBEEG, 2005). Para tanto, escovas especiais, longas, delicadas e apropriadas ao tamanho e diâmetro dos canais endoscópicos são necessárias para a fricção deles (ALFA; OLSON; DEGAGNE, 2006). As condições de integridade das cerdas

das escovas são primordiais para promover adequada fricção dos canais, contribuindo para a efetividade da limpeza.

Quando se discute a efetividade da limpeza, alguns autores consideram que há um nível aceitável de contaminantes em canais de sucção/biópsia que não interfere no alcance efetivo dos processos de desinfecção ou esterilização (ALFA; DEGAGNE; OLSON, 1999). De outro lado, para demais autores toda a sujidade, inclusive biofilme, deverá ser removida das superfícies dos equipamentos após a limpeza (PAJKOS; VICKERY; COSSART, 2004).

Apesar deste aspecto, a única questão amplamente estabelecida e aceita é a de que a garantia da efetividade da limpeza só poderá ser comprovada caso o processo seja validado e monitorado, e os resultados alcançados registrados (ASGE, 2008; ALFA; DEGAGNE; OLSON, 1999).

## **b) Enxágue**

O enxágue do endoscópio gastrointestinal tem por objetivo remover a sujidade e reduzir a carga microbiana da superfície externa e dos canais endoscópicos, após o despreendimento desses contaminantes durante a limpeza (ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF MEDICAL INSTRUMENTATION - AAMI, 2007).

No uso de detergente enzimático, a recomendação de enxágue com água em abundância visa diminuir o nível de proteína nos equipamentos, pois caso contrário a ação posterior dos desinfetantes poderá ser comprometida (AAMI, 2007; ALFA; JACKSON, 2001).

A fim de evitar a recontaminação do endoscópio gastrointestinal flexível decorrente da água utilizada durante o enxágue, recomenda-se o uso de água estéril, de preferência (CDC, 2008a). Na impossibilidade do emprego desse tipo de água, recomenda-se o controle regular da qualidade da água potável ou filtrada utilizada para o enxágue do endoscópio gastrointestinal (COWEN, 2001).

## **c) Desinfecção de alto nível**

Devido à característica de termossensibilidade do endoscópio gastrointestinal, a esterilização a elevada temperatura, por exemplo, por meio de autoclave, torna-se impossibilitada. Diante disso, o equipamento apenas poderá ser esterilizado por métodos de esterilização a baixa temperatura, como óxido de etileno (ETO), plasma de peróxido de

hidrogênio, ácido peracético ou esterilizante constituído pelos dois últimos produtos (CDC, 2008a; SOBEEG, 2005). Contudo, esses métodos de esterilização a baixa temperatura exigem tempo prolongado, seja pela exposição ao agente esterilizante e/ou pela necessidade de aeração, o que dificulta sua prática nos serviços de endoscopia, devido ao número restrito de equipamentos, quase sempre vinculado à alta demanda de exames (CDC, 2008a).

Diante das dificuldades de utilização dos métodos de esterilização, mesmo que a baixa temperatura, a prática da desinfecção de alto nível é predominante em todo o mundo (BRULLET; RAMIREZ-ARMENGOL; CAMPO, 2001). Esse processo consiste na destruição de todos os microrganismos, com exceção dos esporos bacterianos, e dos príons (CDC, 2008a; FOOD AND DRUG ADMINISTRATION - FDA, 2009).

Uma diversidade de desinfetantes de alto nível encontra-se disponível para este fim no mercado nacional e no internacional. No Brasil, o registro e a autorização dos desinfetantes de alto nível devem ser feitos na Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), mediante comprovação da eficácia ao fim proposto e da segurança aos pacientes e aos profissionais. De acordo com a Resolução 35 de 16 de agosto de 2010, no Brasil, são permitidos desinfetantes de alto nível com princípios ativos aprovados por normas da Comunidade Europeia e pelo FDA. Fabricantes de desinfetantes de alto nível não regulamentados por esses órgãos precisam apresentar à ANVISA alguns dados descritos no Apêndice II desta Resolução, e a aprovação caberá à Autoridade Sanitária do país do Estado correspondente (BRASIL, 2010).

O FDA define que os desinfetantes de alto nível, além de promoverem a eliminação de todos os microrganismos, com exceção de alguns esporos, deverão atuar também como um esterilizante (FDA, 2009).

Para a aprovação de um desinfetante de alto nível, primeiramente, o fabricante precisará comprovar a eficácia dele como um esterilizante de acordo com o teste esporicida (*Sporicidal Activity of Disinfectants, Official Method 966.04*) exigido pela *Association of Official Analytical Chemists* (AOAC), mesmo que seja preciso um período de contato maior do que o necessário para a desinfecção de alto nível. Os microrganismos usados em testes para esterilização incluem esporos de *Bacillus subtilis*, ATCC 19659, e *Clostridium sporogenes*, ATCC 3584 (FDA, 2000).

Diante da confirmação de capacidade de o produto agir como um agente esterilizante, testes sob as mesmas condições de contato usado para o teste esporicida da AOAC deverão ser realizados para determinar o tempo necessário para matar  $10^6$  organismos de espécies de *Mycobacterium* ou de outro microrganismo em que se possa comprovar a

resistência ao produto testado similar ao que se alcança para espécies de *Mycobacterium tuberculosis var. bovis*, pautada em referências de literatura ou dados comprovados. Testes adicionais contra *Trichophyton mentagrophytes* (AOAC 6.3.02:1995, *Official Method* 955.17), *Salmonella choleraesuis*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* (AOAC 6.2.01:1995, *Official Methods* 955.14, 955.15, e 964.02) e comprovação de ação virucida também são necessários para a aprovação de desinfetantes de alto nível. Ressalta-se que para a comprovação da efetividade os princípios ativos precisam agir diretamente sobre os inóculos contaminantes secos e na presença de matéria orgânica (FDA, 2000).

Ao considerar-se a possibilidade de obtenção de diferentes resultados de efetividade do produto em condições reais quando comparados aos alcançados em teste de simulação, o FDA recomenda que os desinfetantes de alto nível sejam também testados em condições de uso clínico (FDA, 2000).

Para que a desinfecção de alto nível seja eficaz, o tempo de exposição dos equipamentos aos desinfetantes de alto nível aprovados pelo FDA pode variar de 5 a 90 minutos e depende de uma temperatura específica que pode oscilar entre 20°C e 50°C, dependendo do fabricante (FDA, 2009). Destaca-se que em 79,3% (23/29) dos desinfetantes de alto nível aprovados as condições de contato foram estabelecidas pelo teste de uso simulado em endoscópios (FDA, 2009).

As condições estabelecidas (contaminantes secos e matéria orgânica) pela AOAC para a comprovação da eficácia dos desinfetantes de alto nível são apontadas como uma margem de segurança caso falhas ocorram durante as práticas da limpeza (FDA, 2009). Diante disso, órgãos como a *Association for Professionals in Infection Control* (APIC), a *Society of Gastroenterology Nurses and Associates* (SGNA), a *American Society of Gastroenterology Endoscopy* (ASGE) e o *American College of Chest Physicians* chegaram ao consenso de que torna-se possível que os artigos semicríticos sejam expostos na prática a desinfetantes de alto nível, como o glutaraldeído, por um período de 20 minutos à temperatura de 20°C, quando se pode garantir limpeza rigorosa e enxágue abundante prévios (NELSON *et al.*, 2003).

No Brasil, de acordo com a Resolução 35, de 2010 (BRASIL, 2010), o tempo de contato necessário do artigo semicrítico com o desinfetante de alto nível precisa ser fixado de acordo com o uso proposto, definido em ensaios de eficácia antimicrobiana comprovados e desenvolvidos pelos fabricantes.

A seguir, apresentam-se as características de quatro desinfetantes de alto nível aprovados em âmbito nacional (BRASIL, 2007, 2003, 1993, 1988): glutaraldeído, ácido peracético, ortoftalaldeído (OPA) 0,55% e água ácida eletrolizada (AAE).

- **Glutaraldeído**

Representa um dialdeído saturado (1,5 pentanedial), disponível no mercado nacional como desinfetante de alto nível em concentrações de 2,0% e 2,2%, diferentemente dos princípios ativos aprovados pelo FDA, que possuem concentração de pelo menos 2,4% (FDA, 2009).

O modo de ação do glutaraldeído se dá mediante a alteração da síntese de proteína, ácido ribonucléico (RNA) e ácido desoxiribonucléico (DNA) dos microrganismos, por alquilação dos grupos sulfidril, hidroxil, carboxil e amino (CDC, 2008a).

Os produtos comercializados apresentam-se sob formulação aquosa e pH ácido. Assim, antes do uso, para o alcance da ação microbicida, torna-se necessário que um pó ativador seja adicionado à solução de glutaraldeído e que ela seja agitada, passando a apresentar pH alcalino entre 7,5 e 8,5 (CDC, 2008a). Encontram-se disponíveis no mercado soluções de glutaraldeído que, a partir do momento de ativação, podem ser reutilizadas por 14 ou 28 dias (BEILENHOF *et al.*, ESGE GUIDELINES COMMITTEE, 2008).

Devido ao risco de diluição da solução, diante dos múltiplos reusos, sua concentração necessita ser monitorada por fitas químicas testes disponíveis no mercado (BEILENHOF *et al.*, ESGE GUIDELINES COMMITTEE, 2008). Essas fitas, também denominadas “monitores”, apresentam em uma de suas extremidades dois reagentes: o sulfeto de sódio (90,5%) e a glicina (9,5%). Ao se inserir as tiras na solução de glutaraldeído, esta reage com o sulfeto de sódio, resultando em sulfeto e hidróxido de sódio. Desse modo, este último produto reage com a glicina, o que confere uma coloração amarelada nesse local e indica que a solução encontra-se ainda com a concentração inibitória mínima.

No que tange ao tempo necessário de exposição do equipamento ao glutaraldeído para que se alcance a desinfecção de alto nível, constata-se que há divergências entre as indicações fornecidas pelos fabricantes contidas nos rótulos dos produtos e a prática nos serviços de endoscopia gastrointestinal. Embora, o tempo recomendado pelo fabricante varie de 5 a 90 minutos dentre os produtos aprovados pelo FDA que possuem o glutaraldeído como princípio ativo (FDA, 2009), o período amplamente utilizado na prática é de 20 minutos (HERNANDEZ *et al.*, 2003; KINNEY *et al.*, 2002).

A utilização desse desinfetante na maioria dos serviços de endoscopia pode justificar-se pelo baixo custo, pela atividade por tempo prolongado (14 a 28 dias após a ativação), pelo amplo espectro de ação e por não apresentar ação corrosiva (CDC, 2008a; BEILENHOFF *et al.*, ESGE GUIDELINES COMMITTEE, 2008).

Estudos têm demonstrado que soluções de glutaraldeído inativam 2.4 a 5.0 log<sub>10</sub> de *Mycobacterium tuberculosis* em 10 minutos (inclusive *Mycobacterium tuberculosis* multidroga resistente) e 4,0-6,0 log<sub>10</sub> de *Mycobacterium tuberculosis* em 20 minutos (BEST *et al.*, 1990; COLE *et al.*, 1990; ASCENZI; EZZELL; WENDT, 1987; COLLINS, 1987, 1986a, 1986b). Entretanto, a resistência ao glutaraldeído tem sido demonstrada por diversas cepas de micobactérias, como: *Mycobacterium chelonae*, *Mycobacterium avium intracellulare*, *Mycobacterium xenopi*, *Mycobacterium massiliense* (LORENA; DUARTE; PITOMBO, 2009; NOMURA *et al.*, 2004; DAUENDORFFER *et al.*, 2000), assim como em algumas cepas de fungos *Trichosporon*, fungos *Ascospores* (*Microascus cinereus*, *Cheatomium globosum*) e espécies de *Cryptosporidium* (BARBEE *et al.*, 1999).

Quanto ao risco para o manipulador, o glutaraldeído é um produto tóxico que pode causar irritação da pele e da mucosa. Para a manipulação do produto, recomenda-se o uso de equipamentos de proteção individual (máscara, luvas de borracha, óculos e capote), ventilação adequada da sala e utilização de recipientes com tampas bem vedadas (BEILENHOFF *et al.*, ESGE GUIDELINES COMMITTEE, 2008; SOBEEG, 2005). Em condições específicas, dermatite alérgica por contato, asma e rinite foram registradas por trabalhadores de saúde que estiveram expostos ao glutaraldeído (GANNON *et al.*, 1995; CHAN-YEUNG *et al.*, 1993; SCHNUCH *et al.*, 1998). Resíduo de glutaraldeído em colonoscópios também constituiu causa de surtos de colite em pacientes que submeteram a exames de colonoscopia (TSAI; CHIU; LI, 2008; WEST *et al.*, 1995).

Além das desvantagens supracitadas, o glutaraldeído pode promover coagulação e fixação de proteínas (CDC, 2008a; BEILENHOFF *et al.*, ESGE GUIDELINES COMMITTEE, 2008), o que pode comprometer a efetividade dos processos de desinfecção e esterilização.

- **Ácido peracético**

O ácido peracético encontra-se disponível no mercado sob diversas formulações e concentrações, com pH variando entre 3 e 8,5 (BEILENHOFF *et al.*, ESGE GUIDELINES COMMITTEE, 2008).

O mecanismo de ação do ácido peracético não se encontra bem definido, mas acredita-se que seja semelhante ao dos agentes oxidantes, por meio da desnaturação de proteínas, alteração da permeabilidade da membrana e da oxidação do radical sulfidril e das ligações de enxofre em proteínas, enzimas e outros metabólicos (CDC, 2008a).

Desinfetantes de alto nível que possuem esse princípio ativo em sua formulação inativam bactérias Gram-negativas e Gram-positivas, fungos e leveduras em tempo menor ou igual a cinco minutos a uma concentração menor que 100 partes por milhão (ppm). Na presença de matéria orgânica, 200-500 ppm são requeridos. Para ação virucida, a faixa de concentração é ampla, podendo variar de 12 ppm a 2.250 ppm (CDC, 2008a). Assim, constata-se que a atividade microbicida do ácido peracético varia amplamente, com uma diversidade de concentrações (BEILENHOFF *et al.*, ESGE GUIDELINES COMMITTEE, 2008).

Alguns desinfetantes de alto nível que possuem o ácido peracético como princípio ativo requerem que, após a abertura dos frascos ou galões e antes do primeiro uso, inibidores de corrosão sejam adicionados a eles. Após o preparo da solução, esta poderá ser utilizada por um período de até 30 dias, dependendo do fabricante, caso os testes realizados por meio de fitas demonstrem que a solução ainda permanece com a concentração mínima efetiva (1,5%). Na Europa, recomenda-se que para o alcance da desinfecção de alto nível os artigos precisam ser imersos no ácido peracético, em geral, por dez minutos e que a temperatura da solução poderá variar entre a ambiente e 56°C (BEILENHOFF *et al.*, ESGE GUIDELINES COMMITTEE, 2008).

O ácido peracético, comparado ao glutaraldeído, é mais vantajoso. Por ser menos tóxico para os profissionais e pacientes, ele se decompõe em produtos não nocivos (ácido acético, água, oxigênio e peróxido de hidrogênio), causando menos danos ao meio ambiente (BEILENHOFF *et al.*, ESGE GUIDELINES COMMITTEE, 2008; TUCKER; LESTINI; MARCHANT, 1996). Porém, é menos estável que o glutaraldeído. Possui vida útil de 12 a 18 meses sob apresentação líquida, dependendo das condições de armazenamento, e de três anos sob a forma em pó, ao passo que o glutaraldeído líquido pode ser armazenado por 24 meses (BEILENHOFF *et al.*, ESGE GUIDELINES COMMITTEE, 2008). Outras características que lhe confere desvantagem é a capacidade de oxidar cobre, bronze, aço liso e ferro galvanizado e há registros de danos. Entretanto, este efeito poder ser reduzido pelo uso de aditivos e alteração do pH (CDC, 2008a; BEILENHOFF *et al.*, ESGE GUIDELINES COMMITTEE, 2008).

O uso do ácido peracético não é indicado pelo fabricante do endoscópio da marca *Olympus*® em seus equipamentos, ao contrário dos endoscópios gastrointestinais flexíveis das marcas *Fujinon*® e *Pentax*® (SGNA, 2006).

- **Ortoftalaldeído 0,55% (OPA)**

Dialdeído que contém em sua formulação 1,2 benzenodicarboxaldeído 0,55%, apresenta natureza lipofílica, o que torna a parede celular das micobactérias e bactérias Gram-negativas mais susceptíveis ao seu princípio ativo. A ação microbicida do OPA ocorre pela interação entre o ácido amino e as proteínas dos microrganismos (FRAUD *et al.*, 2003; SIMONS *et al.*, 2000).

O tempo de exposição necessário para o alcance da desinfecção de alto nível varia de acordo com o fabricante, devido às diferenças metodológicas laboratoriais utilizadas para testes de aprovação da eficácia dos desinfetantes e as exigências de licenciamento de cada país (CDC, 2008a). Para os quatro produtos aprovados pelo FDA que possuem este princípio ativo em sua constituição, são requeridos cinco minutos quando se utiliza o método automatizado e doze minutos na vigência do método manual (FDA, 2009).

As soluções desinfetantes químicas líquidas, como o OPA, quando reutilizadas, apresentam o risco potencial de serem gradativamente diluídas, devido à possibilidade de presença de água no interior dos canais endoscópicos caso a secagem não seja completa. Dessa forma, a monitorização da concentração efetiva mínima, por meio de fitas indicadoras, disponíveis no mercado, é requerida para que a efetividade da desinfecção de alto nível seja alcançada (BEILENHOF *et al.*, ESGE GUIDELINES COMMITTEE, 2008).

De acordo com recomendações do fabricante, a solução do OPA pode ser utilizada por cinquenta ciclos em lavadora-desinfetadora automatizada, e por quatorze dias diante do uso do método manual, haja vista que a concentração permanece acima do valor eficaz, 0,33%. Cooke *et al.* (2003), em um estudo transversal, verificaram que em 98% (46/47) de amostras colhidas do OPA após 50 ciclos a concentração deste desinfetante foi maior que 0,33% após monitorização com fitas indicadoras e líquido cromatográfico sob alta pressão (HPLC). Isso foi apontado como uma vantagem em relação à solução de glutaraldeído 2%, a qual deveria ser trocada a cada 30 ciclos (COOKE *et al.*, 2003).

O OPA, além de apresentar como vantagens o menor tempo de exposição dos equipamentos e a utilização da solução por maior número de ciclos de desinfecção em relação ao glutaraldeído, também revela: excelente estabilidade numa faixa ampla de pH (3-9);

melhor compatibilidade com o endoscópio gastrointestinal; atividade micobactericida superior; desnecessidade de ativação; e odor pouco perceptível (CDC, 2008a; BEILENHOFF *et al.*, ESGE GUIDELINES COMMITTEE, 2008; BSG, 2008; COOKE *et al.*, 2003).

Entretanto, de forma similar ao glutaraldeído, o OPA pode atuar como um irritante para os olhos e trato respiratório, apresentando riscos à saúde ocupacional do manipulador (BEILENHOFF *et al.*, ESGE GUIDELINES COMMITTEE, 2008), apesar de não haver registro de problemas de saúde após exposição aos produtos (COOKE *et al.*, 2003). Recomenda-se enxágue de pelo menos 250 mililitros de água por canal do endoscópio gastrointestinal, visando reduzir os resíduos químicos deste desinfetante a menos que 1ppm (WARDLE; JONES, 2003).

Além da relevância do enxágue rigoroso, destaca-se a possibilidade de coagulação e fixação de proteínas, podendo manchar tecidos, pele e instrumentos pela reação entre os grupos amino e tiol (BEILENHOFF *et al.*, ESGE GUIDELINES COMMITTEE, 2008). Estes eventos envolvendo o equipamento e a pele, entretanto, podem não ocorrer quando do uso de equipamentos de proteção individual, apesar de terem sido observados em todas as lavadoras desinfetadoras automatizadas. A ocorrência de manchas na presença de proteína confere ao desinfetante a capacidade de atuar como um indicador de limpeza (COOKE *et al.*, 2003). Desse modo, considerou-se que a ausência de manchas nos endoscópios gastrointestinais durante o estudo confirmou que eles foram limpos de forma adequada, e que, possivelmente, sujidades residuais presentes nas superfícies e no interior dos endoscópios gastrointestinais foram removidas durante o processo automatizado, resultando em manchas nas lavadoras desinfetadoras.

Outro aspecto relacionado a este desinfetante se refere a seu elevado custo, podendo gerar um gasto adicional por ano de 7.691 libras ao se comparar com a utilização do glutaraldeído (COOKE *et al.*, 2003). Além disso, a avaliação quanto a sua efetividade na prática diária e suas propriedades ainda precisa ser melhor avaliada, por exemplo, no que diz respeito ao nível seguro de exposição e às conseqüências em relação à exposição do profissional a esse desinfetante por um longo período (BEILENHOFF *et al.*, ESGE GUIDELINES COMMITTEE, 2008).

- **Água ácida eletrolizada (AAE)**

A água ácida eletrolizada é um desinfetante químico líquido que contém substâncias oxidantes, como o cloro, e é preparado a partir da mistura de pequenas

quantidades de sal com água potável em um eletrolizador. As propriedades físicoquímicas deste desinfetante dependerão do sistema usado na preparação da solução (LEE *et al.*, 2004).

O mecanismo de ação deste desinfetante se dá por meio da oxidação da membrana dos microrganismos, com a desnaturação dos ácidos nucleicos e a inativação das enzimas (LEE *et al.*, 2004).

A água ácida eletrolizada apresenta vantagem em relação ao glutaraldeído principalmente, por ser pouco tóxica, não promover irritação da pele e mucosa, e não causar danos ao meio ambiente, decompondo-se em substâncias ácidas e alcalinas, as quais se tornam neutras após misturarem. Pelo método automatizado, promove a desinfecção de alto nível em sete minutos (BSG, 2008; BEILENHOFF *et al.*, ESGE GUIDELINES COMMITTEE, 2008; MACHADO; FISCHMAN; GEOCZE, 2005).

As substâncias resultantes da eletrólise da solução da água ácida eletrolizada, como o cloro, podem ficar aderidas ao equipamento caso não haja enxágue abundante do endoscópio após a desinfecção. A associação entre pH baixo, alto potencial de óxido-redução e presença do cloreto de sódio poderá causar danos nos equipamentos em curto período após exposição a este desinfetante de alto nível. Outra desvantagem da água ácida eletrolizada refere-se ao breve período de 24 horas que a solução pode ser armazenada (BSG, 2008; BEILENHOFF *et al.*, ESGE GUIDELINES COMMITTEE, 2008; MACHADO; FISCHMAN; GEOCZE, 2005).

#### **d) Enxágue, secagem e armazenamento**

Independente do produto utilizado, após a desinfecção de alto nível, o endoscópio gastrointestinal deverá ser enxaguado abundantemente, de preferência, com água filtrada ou estéril, para evitar a recontaminação (COWEN, 2001). Seguido ao enxágue, recomenda-se a aplicação de álcool entre 70% e 90% (peso/volume) no interior dos canais e posterior secagem com ar comprimido, antes do armazenamento, visando à remoção da umidade favorável ao crescimento bacteriano (CDC, 2008a; SOBEEG, 2005).

O armazenamento adequado do endoscópio gastrointestinal deve ser observado a fim de evitar a recontaminação deste equipamento. Para tanto, recomenda-se seu armazenamento na posição vertical em armários ventilados que permitam a limpeza e à temperatura ambiente (OBEE *et al.*, 2005).

Para o transporte deste equipamento, recomenda-se o uso de plástico limpo e o acondicionamento em malas apropriadas, com a finalidade também de diminuir o risco de contaminação (SOBEEG, 2005).

Assim como para qualquer artigo submetido a desinfecção de alto nível, não há um consenso sobre o tempo de validade do processo de desinfecção do endoscópio gastrointestinal. Diante desta indefinição, alguns serviços de endoscopia submetem este equipamento ao processo de desinfecção antes do primeiro uso do dia. Mesmo admitindo a possibilidade de recontaminação, a proteção deste de um dia para o outro em embalagem não está recomendada (SOBEEG, 2005; CDC, 2008a). Logo, a contaminação do endoscópio gastrointestinal torna-se passível de ocorrer principalmente durante o fim de semana (REJCHRT *et al.*, 2004; ALFA *et al.*, 2002), requerendo assim cuidado durante o seu manuseio.

### 3.2 Métodos manuais e automatizados de limpeza e desinfecção

Os métodos utilizados para o reprocessamento do endoscópio gastrointestinal flexível podem ser de três tipos: manual, semiautomático e automatizado. A FIG. 6 exibe esquematicamente, os diferentes métodos de reprocessamento de endoscópio gastrointestinal.

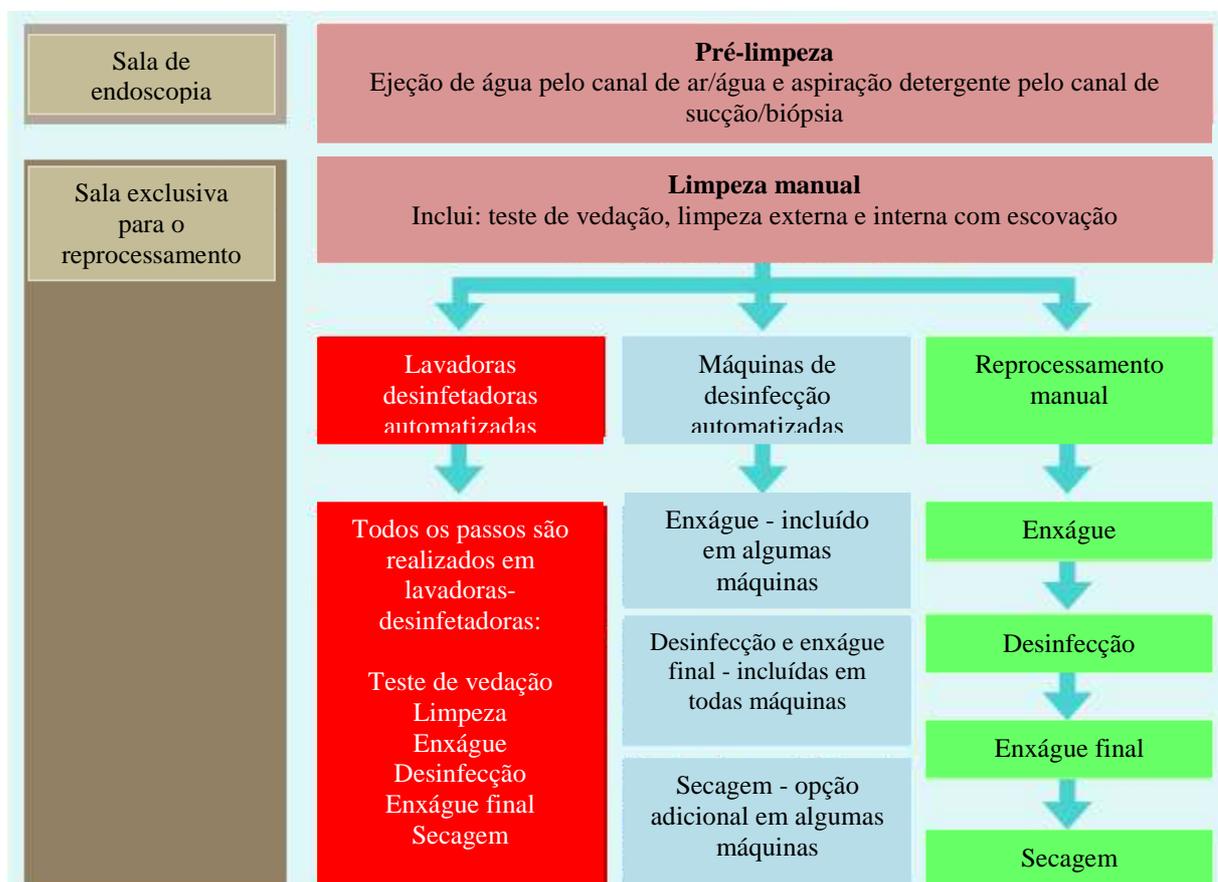


FIGURA 6 - Métodos de reprocessamento do endoscópio gastrointestinal flexível.

Fonte: BEILENHOF *et al.*, ESGE GUIDELINES COMMITTEE, 2008. (Ilustração adaptada: tradução do inglês para o português).

Pelo método manual, todas as etapas são realizadas manualmente por um profissional; pelo semiautomático, a desinfecção química à temperatura ambiente é realizada utilizando-se uma desinfetadora, porém a limpeza, o enxágue e a secagem, acontecem de maneira manual; e pelo automatizado, por meio de uma lavadora-desinfetadora automatizada, todas as etapas do reprocessamento ocorrem de forma automatizada, porém não se descarta a necessidade da pré-limpeza ainda na sala de exames (ZUHLSDORF *et al.*, 2003).

A escolha e a adoção de cada método pelos serviços de endoscopia estão diretamente relacionadas às condições econômicas e de investimento dos serviços, a sua demanda e à compreensão da importância da eficácia desse processo como meio de garantir segurança ao paciente que se submete à endoscopia gastrointestinal (COWEN, 2001).

A comparação da eficácia da limpeza manual com a automatizada não evidenciou diferença. Entretanto, o tempo de realização foi de 15-25 minutos para o método manual e de 6 minutos para o automatizado, estando este tempo mais condizente com a prática clínica (ALFA; OLSON; DEGAGNE, 2006), pela disponibilidade rápida do equipamento para o próximo exame.

O método automatizado permite a programação da máquina em ciclos padronizados para a distribuição de água, detergente, desinfetante e ar entre os canais e as conexões, com fluxo dinâmico (ALFA; OLSON; DEGAGNE, 2006). Além disso, permite que todos os parâmetros, como concentração, temperatura e tempo de imersão do equipamento, sejam monitorados e registrados automaticamente (COWEN, 2001; OGOSHI *et al.*, 2000). Portanto, a utilização do método automatizado reflete maior segurança e confiabilidade do procedimento quando comparado ao método manual, devido à menor interferência humana e à consequente redução de erros e variabilidade.

Outra vantagem do método automatizado está na menor exposição tanto dos profissionais quanto dos pacientes aos agentes químicos com menor risco de desencadear quadros infecciosos ou alérgicos (ZUHLSDORF *et al.*, 2003; COWEN, 2001; OGOSHI *et al.*, 2000). Evidências sobre a concentração de resíduo de glutaraldeído no endoscópio gastrointestinal após a desinfecção foram maiores e mais variáveis para o método manual, <0,2mg/l a 159mg/l, em comparação ao automatizado, 0,2-6,3 mg/l (FARINA *et al.*, 1999).

Em contrapartida, há que se considerar a possibilidade de contaminação da máquina reprocessadora, incluindo partes de conexão entre essas e os endoscópios caso não sejam definidos os protocolos de descontaminação dela, a monitorização da qualidade de água e a troca da solução desinfetante como recomendado pelo fabricante (IDO *et al.*, 1996).

Falhas técnicas na conexão dos canais endoscópicos ao reprocessador automatizado pelos profissionais responsáveis pelo reprocessamento podem resultar em incompleta limpeza ou desinfecção. Assim, microrganismos poderão ser transmitidos aos pacientes durante a realização do procedimento endoscópico gastrointestinal (ALFA; OLSON; DEGAGNE, 2006; SOBEEG, 2005).

Destaca-se ainda que, apesar da ampla disponibilidade das lavadoras-desinfetadoras, deve-se considerar que as conexões dos endoscópios são específicas para cada tipo de reprocessadora. Além disso, elas apresentam estruturas e funcionamento complexos, que requerem treinamento dos profissionais responsáveis pelo reprocessamento (ALFA; OLSON; DEGAGNE, 2006; SOBEEG, 2005).

Verifica-se que a qualidade da água, o sistema de fornecimento de água, o desinfetante usado, a conexão correta do endoscópio gastrointestinal à lavadora-desinfetadora, o tempo de exposição, a temperatura, as taxas de fluxo de água e as soluções de limpeza e desinfecção implicarão a efetividade da desinfecção automatizada (SPACH; SILVERSTEIN; STAMM, 1993).

No Brasil, encontram-se disponíveis no mercado lavadoras-desinfetadoras com tecnologia nacional e internacional. Entretanto, seu uso é restrito a poucos serviços de endoscopia gastrointestinal.

### **3.3 - Endoscopia gastrointestinal como fator de risco à transmissão de microrganismos**

O risco de transmissão de microrganismos, sejam eles fungos, vírus ou bactérias, durante a endoscopia gastrointestinal pode ocorrer devido à contaminação do endoscópio gastrointestinal e acessórios, dos medicamentos utilizados durante os exames de endoscopia, de pacientes para a equipe do serviço de endoscopia, e vice-versa, e do trato gastrointestinal para órgãos e próteses adjacentes pela corrente sanguínea (ASGE, 2008). Assim, países como França, Itália e Brasil proíbem a doação de sangue por um período de seis a doze meses após a realização de endoscopia digestiva (WU; SHEN, 2010).

Diante da aquisição dos microrganismos, o desenvolvimento de quadros infecciosos pelos pacientes dependerá do número e natureza dos microrganismos contaminantes, da natureza do procedimento endoscópico quanto a sua invasividade, como a realização de biópsia e condutas terapêuticas, e da condição clínica do paciente (COWEN, 2001). Definir a carga microbiana capaz de promover o desenvolvimento de quadro infeccioso em um paciente torna-se difícil, pois, além de os pacientes receberem antibióticos

profiláticos para a realização do procedimento endoscópico, a exposição a microrganismos de baixa virulência no trato gastrointestinal não garante que eles venham a desenvolver infecção e sintomas clínicos (ALFA *et al.*, 2011). Porém, ressalta-se que o risco de desenvolver infecção é maior em pacientes imunocomprometidos, imunossuprimidos, com comprometimento da integridade endovascular e com a presença de focos infecciosos em locais próximos à área a ser analisada durante o procedimento endoscópico (COWEN, 2001).

Em 1993, uma análise de 265 artigos publicados entre 1966 e julho de 1992 constatou o registro de 281 casos de infecções relacionados à endoscopia gastrointestinal, com alguns resultando em mortes (SPACH; SILVERSTEIN; STAMM, 1993).

As bactérias têm sido os principais agentes etiológicos envolvidos nos casos de infecção, como *Klebsiella pneumoniae* (AUMERAN *et al.*, 2010), *Salmonella* e *Pseudomonas aeruginosa* (SPACH; SILVERSTEIN; STAMM, 1993). Em 2010, 16 casos de infecção (8 infecções sanguíneas, 4 do trato biliar e 4 intestinais) em pacientes que se submeteram à colangiopancreatografia retrógrada e causados por *Klebsiella pneumoniae* multirresistente produtora de beta-lactamase de amplo espectro foram publicados. Após culturas de vigilância, cepas dessa bactéria foram isoladas de um duodenoscópio. Testes de tipagem molecular confirmaram sua similaridade com aquelas isoladas de hemoculturas (AUMERAN *et al.*, 2010)

Não há publicações de casos de transmissão do vírus da imunodeficiência adquirida (HIV) e micobactéria via endoscopia gastrointestinal. Os registros de transmissão do vírus da hepatite B (VHB) datam da décadas de 1970 e 1980 (MORIS; CATTLE; SMITS, 1975; SEEFELD *et al.*, 1981; BIRNIE *et al.*, 1983; McDONALD; SILVERSTEIN, 1976; McCLELLAND *et al.*, 1978; MORGAN; McADAM; WALKER, 1978; MONCADA *et al.*, 1978; CHIARAMONTE *et al.*, 1983; HOOFNAGLE *et al.*, 1980; AYOLA, 1981).

Recomenda-se que o endoscópio gastrointestinal seja reprocessado com o mesmo rigor independente da condição sorológica do paciente que submeteu-se ao procedimento de endoscopia (OBEE *et al.*, 2005). Exames sorológicos de 30 pacientes que se submeteram à endoscopia gastrointestinal com endoscópios previamente utilizados em pacientes positivos para o antígeno da hepatite B e reprocessados de acordo com os padrões atuais demonstraram a ausência de soroconversão quanto a este antígeno (MIKHAIL *et al.*, 2007).

De outro lado, a transmissão do vírus da hepatite C ainda representa uma preocupação. Na França, a aquisição deste vírus foi documentada por dois pacientes que se submeteram a um procedimento de colonoscopia em uma clínica no mesmo dia e com um aparelho utilizado previamente em um paciente portador desse microrganismo

(BRONOWICKI *et al.*, 1997). Em 2007, registrou-se também a transmissão do VHC a três pacientes em uma clínica nos Estados Unidos (CDC, 2008b).

O maior número de registros de infecções bacterianas em relação às virais pode estar relacionado ao menor período de incubação das bactérias e à apresentação de sintomas clínicos mais evidentes (ASGE, 2008).

Na prática clínica, não há registros de transmissão de microrganismos dos profissionais dos setores endoscópicos aos pacientes (WU; SHEN, 2010; ASGE, 2008). Considera-se que o risco é baixo, devido à ausência de contato direto dos endoscopistas com os tecidos dos pacientes (ASGE, 2008). Entretanto, considera-se que a possibilidade de transmissão indireta aos pacientes resultante da contaminação do endoscópio gastrointestinal pelas mãos dos trabalhadores desses serviços na ausência de higienização delas e do uso de luvas para o manuseio do equipamento não pode ser descartada (MUSCARELLA, 2010).

Bacteremia, resultante da disseminação de microrganismos da microbiota endógena pela corrente sanguínea, pode ocorrer na vigência de trauma do trato gastrointestinal durante os procedimentos endoscópicos. O risco de desenvolvimento deste evento dependerá da susceptibilidade do tecido e do tipo de procedimento realizado (ASGE, 2008).

Taxas de bacteremia resultantes de exames diagnósticos de esofagogastroduodenoscopia e de colonoscopia de, em média, 4% e entre 14,6% e 39,2% após procedimentos mais invasivos, como escleroterapia de varizes, dilatação de esôfago e colangiopancreatografia retrógrada, foram detectadas (NELSON *et al.*, 2003).

O reuso de seringas e ampolas de medicações de uso único constitui causa de infecção em pacientes submetidos à endoscopia gastrointestinal (CARDORE, 2010; CDC, 2008b; BRONOWICKI *et al.*, 1997).

Uma das fortes evidências de causa de infecção em pacientes que se submeteram a procedimentos endoscópicos pauta-se na contaminação do endoscópio gastrointestinal mesmo após o reprocessamento (AUMERAN *et al.*, 2010; BRONOWICKI *et al.*, 1997), sendo este o foco deste estudo.

Alguns autores têm considerado que a complexidade estrutural do endoscópio gastrointestinal impossibilita que os processos de limpeza e desinfecção deste equipamento sejam efetivos em sua totalidade. Diante disso, a endoscopia gastrointestinal tem sido considerada fator de risco independente para a transmissão de microrganismos como o vírus da hepatite C (DELAROCQUE-ASTAGNEAU *et al.*, 2007) ou que sujeitos submetidos a

endoscopia gastrointestinal alta encontram-se mais propensos a possuírem anticorpos para esse vírus (MEDHAT *et al.*, 2002).

Concluir que a endoscopia gastrointestinal constitui-se em fator de risco independente para infecção pode representar uma tarefa difícil, em decorrência da limitação do autorrelato dos fatores de risco, como história de doação de sangue e uso abusivo de drogas, o que não garante a veracidade das informações obtidas (TAWK *et al.*, 2005). Há a possibilidade de aquisição dos microrganismos antes do procedimento endoscópico e também é preciso garantir a adesão aos protocolos de reprocessamento durante à realização dos estudos (CIANCIO *et al.*, 2005).

Em estudos de coorte prospectiva, em que foram definidos como grupo expostos pacientes submetidos à endoscopia gastrointestinal e não expostos doadores de sangue em que se assegurou que os protocolos de limpeza e desinfecção do endoscópio gastrointestinal foram seguidos, constatou-se que o risco de transmissão do vírus da hepatite C por meio de endoscopia digestiva alta é raro ou ausente quando ocorre rigorosa limpeza e desinfecção do endoscópio gastrointestinal, pautada em protocolos e *guidelines* preestabelecidos por órgãos competentes (AUMERAN *et al.*, 2010; WU; SHEN, 2010; GAMBLE; DUCWORTH; RIDGWAY, 2007; MIKHAIL *et al.*, 2007; CIANCIO *et al.*, 2005). Embora esses estudos tenham sido bem conduzidos com a descrição detalhada dos materiais e dos métodos adotados, salienta-se ainda a necessidade de mais estudos que abordem o risco de transmissão de outros tipos de microrganismos além do vírus da hepatite C.

A defesa de que a endoscopia gastrointestinal não oferece risco para a transmissão de microrganismos quando padronizações de reprocessamento nacionais e internacionais são rigorosamente seguidos ganha força quando se verifica que desde 2003, ano de publicação do *Multisociety guideline for reprocessing of flexible GI endoscopes* (NELSON *et al.*, 2003), todos os casos de infecção relacionados à endoscopia gastrointestinal na ausência de falha da lavadora-desinfetadora foram resultantes da não aderência dos profissionais responsáveis pelo reprocessamento às recomendações descritas nos *guidelines* (ASGE, 2008).

Em países como a Inglaterra, investigações aprofundadas direcionadas à avaliação da possibilidade de contaminação do endoscópio gastrointestinal como possível causa da transmissão de microrganismos a pacientes que se submeteram à endoscopia gastrointestinal têm sido fortemente empreendidas. Entretanto, no Brasil verifica-se que estas condutas ainda são incipientes, o que pode ser comprovado pela investigação dos casos de eventos adversos e das mortes em pacientes que realizaram endoscopia gastrointestinal em serviços do Estado de Santa Catarina. Nesta ocasião, coletou-se amostra apenas de ampolas, seringas, luvas

cirúrgicas, medicamentos e água destilada, e nenhuma suspeita foi levantada em relação à possibilidade de contaminação do endoscópio gastrointestinal, mesmo que a clínica não possuísse alvará para a realização de exames, mas apenas de consultas (CARDORE, 2010).

No período de 2003 a 2008, 2.128 casos de infecção por *Mycobacterium massiliense* em pacientes submetidos a procedimentos e cirurgias videolaparoscópicas foram documentados em todo o Brasil. As possíveis causas estiveram intrinsecamente relacionadas ao glutaraldeído, desinfetante utilizado predominantemente em serviços de endoscopia gastrointestinal para a desinfecção do endoscópio gastrointestinal. Além da resistência deste microrganismo ao desinfetante, falhas nos processos de limpeza e desinfecção no que diz respeito a tempo de imersão, concentração, acondicionamento e conservação do glutaraldeído também foram constatadas (LORENA; DUARTE; PITOMBO, 2009). Isso reforça que investigações neste sentido precisam ocorrer em casos de infecção em serviços de endoscopia gastrointestinal.

Embora a Sociedade Brasileira de Enfermagem em Endoscopia Gastrointestinal (2005) recomende que um *check-list* seja preenchido após cada procedimento endoscópico, com informações sobre todas as etapas do reprocessamento, no Brasil não se tem conhecimento se esse registro tem sido feito nos serviços de endoscopia. A não adoção dessa prática pode dificultar ou impossibilitar identificar o endoscópio pelo processo de descontaminação na ocorrência de casos de infecção nesses estabelecimentos.

A possibilidade de subnotificação de infecção relacionada à endoscopia gastrointestinal é uma questão a ser considerada. Pode ocorrer por alguns motivos: não reconhecimento das infecções assintomáticas e das sintomáticas como relacionadas ao procedimento de endoscopia e o longo período de incubação dos organismos infectantes (FRANK; LEE, 2003).

A partir de 2007, a referência a eventos adversos, como a infecção hospitalar, foi ampliada em sua dimensão definidora, tendo em vista a extensão do cuidado para o nível extra-hospitalar, ou seja, ambulatorial, domiciliar, asilar etc. Nesta perspectiva, os serviços de endoscopia se incluem, e as características dos procedimentos e dos pacientes também remetem à necessidade de vigilância e monitoramento pela sua representatividade como prestador de serviços de saúde (SIEGEL *et al.*; HEALTHCARE INFECTION CONTROL PRACTICES ADVISORY COMMITTEE - HICPAC, 2007), o que poderá contribuir para a notificação de infecções relacionadas aos exames endoscópicos.

Enfim, admite-se que o reprocessamento do endoscópio gastrointestinal é complexo, devido a sua estrutura, com a presença de lúmens estreitos e longos. Manuais

nacionais e internacionais sobre a limpeza e desinfecção do endoscópio gastrointestinal podem auxiliar quanto ao desempenho correto desses processos. Entretanto, independente do método utilizado, caso as recomendações não sejam seguidas há risco de contaminação do equipamento e da consequente transmissão de microrganismos aos pacientes, os quais poderão desenvolver quadros infecciosos.

No Brasil, são necessários estudos que possibilitem conhecer as práticas do reprocessamento do endoscópio gastrointestinal flexível nos serviços de endoscopia e determinar se estas estão sendo efetivas de modo a contribuir para ações de melhorias em todo o processo, garantindo a qualidade do serviço e a segurança aos pacientes.

Este estudo pretende auxiliar os profissionais responsáveis pelos serviços de endoscopia gastrointestinal, dentre eles os enfermeiros, no gerenciamento do reprocessamento do endoscópio gastrointestinal. A avaliação das práticas de reprocessamento, desenvolvidas em cada local onde é realizado a endoscopia gastrointestinal, em conjunto com os resultados microbiológicos, poderá ajudar no conhecimento da efetividade dos atuais processos desenvolvidos e dos possíveis fatores de risco para a permanência da contaminação do endoscópio gastrointestinal mesmo após o reprocessamento, se encontrada. Assim, ações de melhoria corretivas e preventivas poderão ser traçadas, com vista a garantir maior segurança aos pacientes que se submetem à endoscopia.



## **4 - MATERIAIS E MÉTODOS**

### **4.1 - Tipo de estudo**

Trata-se de um estudo transversal, no qual a ocorrência do desfecho foi observada em um único momento do tempo, realizado entre agosto de 2010 a março de 2011. As informações obtidas por meio da descrição do comportamento de determinado evento em uma amostra em tempo preestabelecido possibilita estabelecer inferências que possivelmente estão associadas aos fenômenos até o momento desconhecidos, o que poderá implicar o planejamento de futuros estudos (MEDRONHO, 2006) com outros delineamentos e que explorem causa e efeito.

### **4.2 – Local do estudo**

Foi definido como local do estudo os serviços de endoscopia gastrointestinal sediados em Belo Horizonte em que se realizavam procedimentos de colonoscopia e/ou gastroscopia diagnósticos e/ou terapêuticos em pacientes adultos.

Uma lista com 84 serviços de endoscopia gastrointestinal localizados na cidade de Belo Horizonte foi obtida do Banco de Dados do Sistema Único de Saúde (DATASUS)/Cadastro Nacional de Estabelecimentos em Saúde (CNES), via endereço eletrônico, em julho de 2010.

De posse dessa lista, foi realizada uma conferência quanto à existência de duplicação de registro. Depois deste procedimento, via contato telefônico, a pesquisadora certificou-se da veracidade do endereço e do telefone informados na lista e da realização de gastroscopia e/ou colonoscopia nos respectivos locais. Diante da impossibilidade de contactar alguns serviços por telefone, foi realizada uma visita, para confirmar sua inexistência ou a mudança de endereço. Diante desses procedimentos, 52 serviços foram elegíveis para este estudo. À amostra elegível foram adicionados 8 estabelecimentos que não constavam no DATASUS/CNES, mas cuja existência foi informada por responsáveis de outros serviços, totalizando 60 serviços.

O passo seguinte consistiu em a pesquisadora visitar todos os serviços de endoscopia gastrointestinal (60) para serem convidados a participar do estudo. Durante a visita ao local, o objetivo e a importância da pesquisa foram explicitados ao responsável pelo serviço.

Ao primeiro contato, 39 (65%) serviços de endoscopia gastrointestinal aceitaram participar da pesquisa. Entretanto, posteriormente, dois apresentaram restrições para dar prosseguimento à pesquisa, em decorrência de dificuldades encontradas para a realização do estudo e de compatibilidade com o cronograma proposto. Neste último caso, após análise do projeto pelo Comitê de Ética institucional, como requerido, e aprovação pelo responsável do Serviço de Endoscopia deste mesmo local, a coordenação da Comissão de Controle de Infecção Hospitalar solicitou também que o projeto fosse apreciado neste setor, o que tornou incompatível com o cronograma da pesquisa. No outro estabelecimento, obteve-se o aceite para participação na pesquisa, e o questionário foi aplicado. Entretanto, no período destinado à coleta das amostras o responsável encontrava-se de férias, e os exames de endoscopia estavam suspensos. Ressalta-se que foi adotado o limite máximo de cinco visitas para a obtenção da decisão sobre a anuência à participação do serviço.

Os critérios para a definição da população elegível (60) e final (37) estão apresentados no FIG.7.

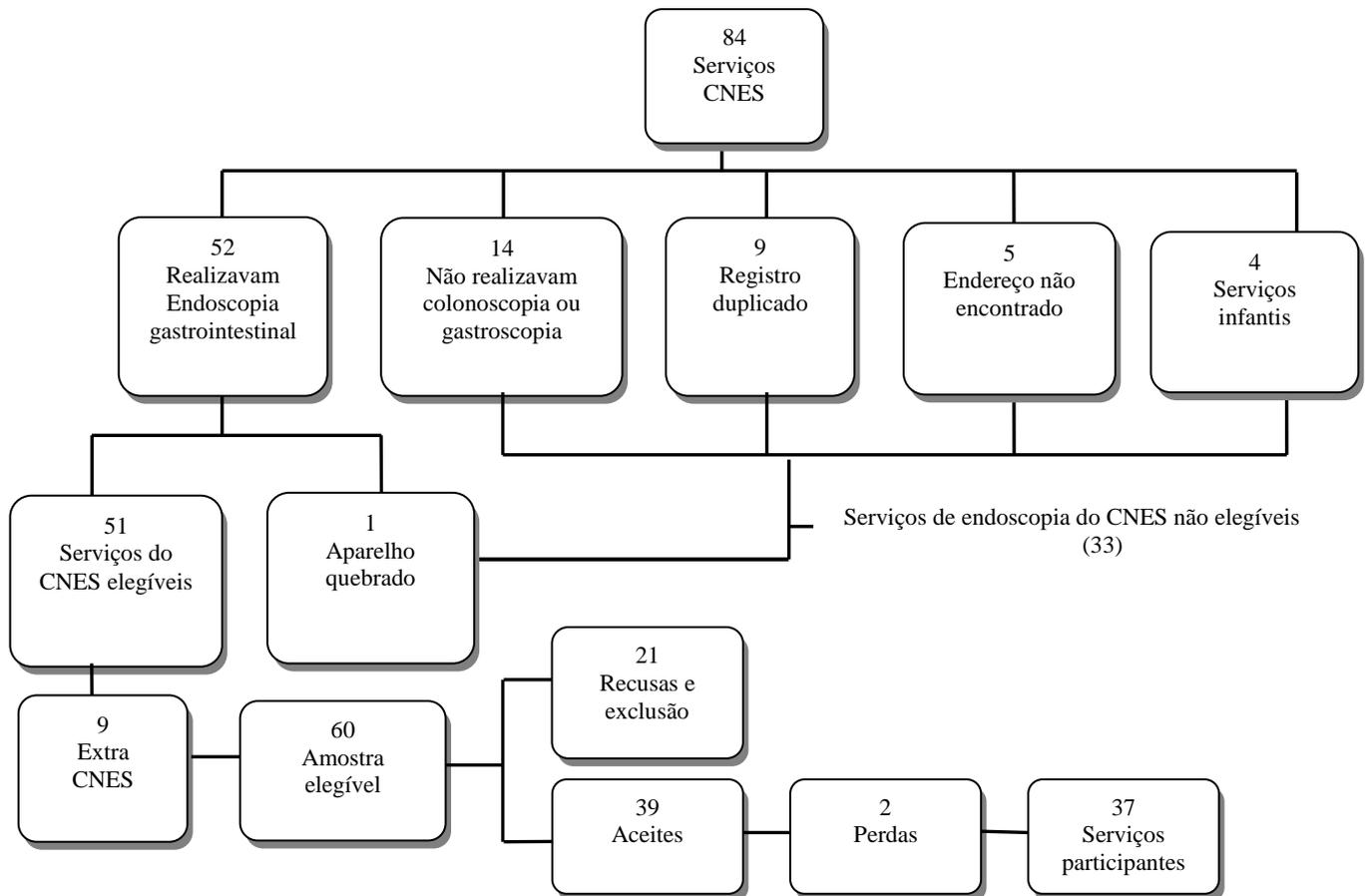


FIGURA 7 - Critérios adotados para a definição dos serviços de endoscopia gastrointestinal elegível e final, Belo Horizonte, 2011.

Fonte: Dados da pesquisa.

Os motivos que levaram à recusa e exclusão de 21 serviços foram os seguintes: falta de interesse em participar da pesquisa (14); estar em reforma física (1); não responder ao convite (5); e incompatibilidade do período exigido pelo Comitê de Ética institucional para a apreciação do projeto (1). Considera-se que o percentual de aceitação poderia ter sido maior, pois dentre os serviços excluídos por falta de interesse um responsável estava relacionado a dois estabelecimentos de endoscopia e outro a três. Além disso, percebeu-se uma não homogeneidade na posição dos sócios proprietários de três serviços, cujo parecer final foi de não aceite para participar do estudo.

Diante da população final obtida, constatou-se que os estabelecimentos incluídos no estudo encontravam-se distribuídos em sete dos nove distritos sanitários da cidade de Belo Horizonte. Ressalta-se que nos distritos sanitários restantes, Pampulha e Venda Nova, havia apenas um serviço de endoscopia gastrointestinal, como se pode verificar na FIG. 8.

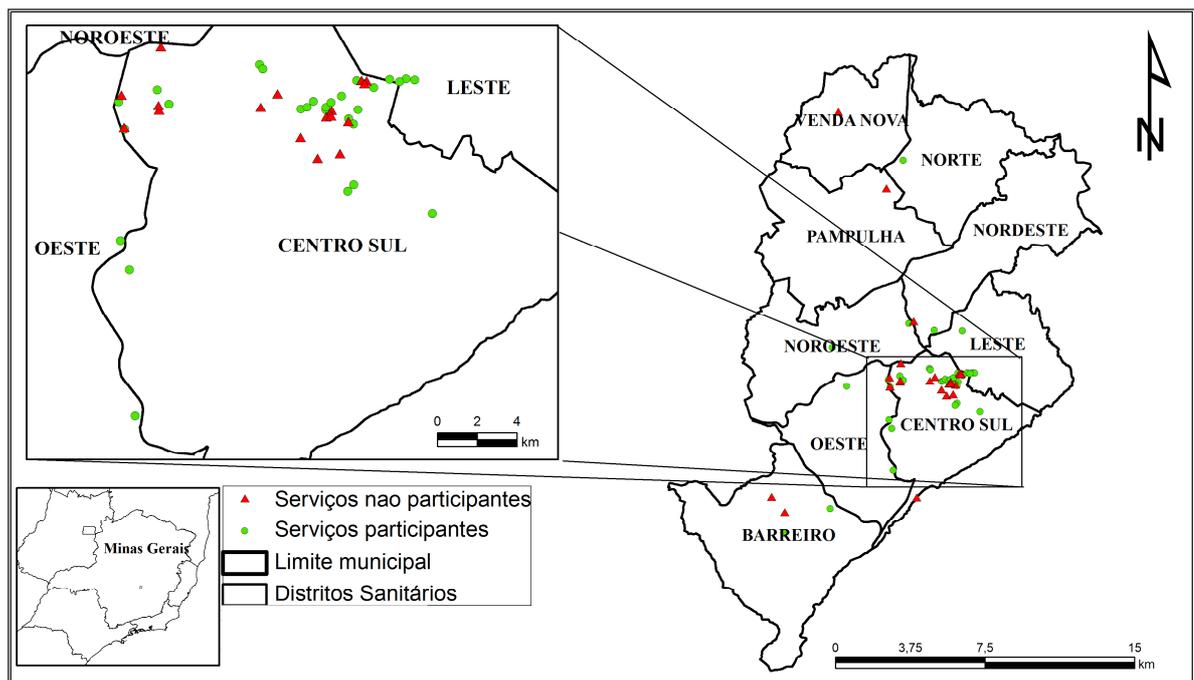


FIGURA 8 - Distribuição espacial dos serviços de endoscopia gastrointestinal no município de Belo Horizonte, de acordo com seus respectivos distritos sanitários, Belo Horizonte, 2011.

Fonte: Geominas, Prefeitura de Belo Horizonte, 2011. (Adaptado para o destaque da localização dos serviços incluídos e excluídos do estudo. Org.: Elivelton Fonseca).

### 4.3 - Amostra

Nos 37 serviços incluídos no estudo, havia 102 (62,2%) gastroscópios e 62 (37,8%) colonoscópios.

Diante do total de endoscópios gastrointestinais (164), calculou-se que para um nível de confiança de 95% e um erro de estimação de 3% seria necessário uma amostra com 93 equipamentos endoscópicos gastrointestinais. Entretanto, amostras foram coletadas de um total de 101 endoscópios gastrointestinais. O número de gastroscópios e colonoscópios avaliados foi determinado segundo o percentual aproximado que cada equipamento representava na população, resultando em 62 gastroscópios (61,4%) e 39 colonoscópios (38,6%).

Devido à diferença entre o número de gastroscópios e o de colonoscópios disponíveis em cada serviço, para definição do número de equipamentos que seriam analisados em cada local definiu-se primeiramente o percentual que o número de gastroscópios e de colonoscópios disponíveis em cada serviço representava na população de 102 gastroscópios e 62 colonoscópios. De posse desse resultado, calculou-se o quanto esse percentual refletia na amostra definida de 62 gastroscópios e 39 colonoscópios. Por exemplo, se um serviço possuísse dois gastroscópios e dois colonoscópios, o cálculo foi o seguinte:

- Cálculo da definição do número de **gastroscópios** para serem avaliados:

1º passo:

$$\frac{2 \text{ (nº de gastroscópios disponíveis no serviço)}}{102 \text{ (nº de gastroscópios na população)}} \times 100\% = 1,96\% \text{ ou } \frac{1,96}{100}$$

2º passo:

$$\frac{1,96}{100} \times 62 \text{ (nº da amostra de gastroscópio)} = 1,21$$

- Cálculo da definição do número de **colonoscópios** para serem avaliados:

1º passo:

$$\frac{2 \text{ (nº de colonoscópios disponíveis no serviço)}}{62 \text{ (nº de colonoscópios na população)}} \times 100\% = 3,23\% \text{ ou } \frac{3,23}{100}$$

2º passo:

$$\frac{3,23}{100} \times 39 \text{ (nº da amostra de colonoscópio)} = 1,26$$

**Conclusão:** Neste serviço de endoscopia gastrointestinal, foi coletada amostra de um (1,21) gastroscópio e de um colonoscópio (1,26).

Se acaso em um serviço possuíssem, por exemplo, 6 gastroscópios disponíveis e fosse necessário coletar amostras de quatro gastroscópios, a coleta ocorreria de forma aleatória, à medida que os exames de gastroscopia ocorriam. O mesmo foi estabelecido para os colonoscópios.

#### 4.4 - Variáveis do estudo

**4.4.1 - Variável dependente ou resposta:** efetividade do reprocessamento do endoscópio gastrointestinal flexível.

O reprocessamento foi considerado efetivo, diante da constatação de ausência de microrganismos nos canais de ar/água e de sucção/biópsia. Logo, a variável foi categorizada de acordo com a recuperação de microrganismo da seguinte forma (QUADRO 2):

#### QUADRO 2

Categorização da variável dependente, Belo Horizonte, 2011.

Parâmetro para a efetividade	Categorias
Recuperação de microrganismo no canal de ar/água e/ou sucção/biópsia	1. Não 2. Sim

Fonte: A própria autora.

Perante a recuperação de microrganismos, as espécies foram identificadas e a carga microbiana foi descrita.

#### 4.4.2 - Variáveis independentes ou explicativas

#### QUADRO 3

Categorização das variáveis independentes, Belo Horizonte, 2011.

Identificação do estabelecimento		
<i>1. Natureza do estabelecimento:</i>		
1. Privado	2. Público	3. Sem fins lucrativos
<i>2. Tipo do estabelecimento:</i>		
1. Consultório	2. Hospital	3. Clínica
4. Pronto atendimento médico	5. Centro de especialidades médicas	
<i>3. Frequência de uso do endoscópio gastrointestinal/mês:</i>		
3.1. N° de colonoscopias/N° de colonoscópios		
3.2. N° de gastroscopias/ N° de gastroscópios		

---

## Práticas do reprocessamento do endoscópio gastrointestinal flexível

---

### 1. Pré-limpeza:

#### 1.1. Pré-limpeza imediata do **canal de sucção/biópsia**:

1. Não

2. Sim

#### 1.1.2. Em caso positivo, solução utilizada para pré-limpeza do **canal de sucção/biópsia**

1. Detergente enzimático

2. Detergente não enzimático

3. Água

4. Detergente enzimático, neutro, água, água oxigenada e álcool 70%

#### 1.1.3. Em caso positivo, dispositivo utilizado para a pré-limpeza do **canal de sucção/biópsia**

1. Acionamento da válvula de sucção

2. Outro

#### 1.1.4. Tempo em caso de uso de pistola ou aspiração por acionamento da válvula **sucção/biópsia**

1. Indefinido

2. Definido

---

#### 1.2. Pré-limpeza imediata do **canal de ar/água**

1. Não

2. Sim

3. Às vezes

#### 1.2.1. Em caso positivo, solução utilizada para pré-limpeza do **canal de ar/água**

1. Água

2. Outro

#### 1.2.2. Em caso positivo, dispositivo utilizado para pré-limpeza do **canal de ar/água**

1. Seringa de 20 ml

2. Acionamento da válvula de água

#### 1.2.3. Tempo em caso de uso de pistola ou ejeção por acionamento da **válvula água**

1. Indefinido

2. Definido

#### 1.2.4. Número de injeções em caso de uso de seringas para a pré-limpeza do **canal de ar/água**

1. Indefinido

2. Definido

---

## 2. Limpeza propriamente dita

#### 2.1. **Limpeza** propriamente dita do endoscópio após uso no paciente

1. Não

2. Sim

#### 2.2. Desconexão do equipamento da fonte elétrica ao término da pré-limpeza, para o início da limpeza

1. Não

2. Sim

#### 2.3. Local para realização da limpeza:

1. Na mesma sala de exames

2. Em sala exclusiva para a limpeza

3. Na mesma sala de desinfecção

4. Na mesma sala de exames e desinfecção

#### 2.4. Método de limpeza

1. Manual

2. Automatizado

#### 2.5. Solução utilizada para limpeza propriamente dita

1. Detergente enzimático

2. Detergente não enzimático

3. Detergente enzimático e neutro

---

**2. Limpeza propriamente dita** (Continuação)

2.5.1. Se detergente enzimático, número de enzimas:

- |         |           |          |
|---------|-----------|----------|
| 1. Três | 2. Quatro | 3. Cinco |
|---------|-----------|----------|

2.5.2. Se detergente enzimático, temperatura da solução:

- |             |          |
|-------------|----------|
| 1. Ambiente | 2. Outra |
|-------------|----------|

2.6. Imersão do equipamento no detergente enzimático:

- |        |        |             |
|--------|--------|-------------|
| 1. Não | 2. Sim | 3. Às vezes |
|--------|--------|-------------|

2.6.1. Em caso positivo, tempo de imersão no detergente enzimático:

- |                                      |                                     |
|--------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. Não conformidade com o fabricante | 2. Em conformidade com o fabricante |
|--------------------------------------|-------------------------------------|

**2.7. Injeção da solução de limpeza no interior do canal de ar/água:**

- |        |        |
|--------|--------|
| 1. Não | 2. Sim |
|--------|--------|

2.7.1. Método utilizado para a injeção da solução de limpeza no interior do **canal de ar/água:**

- |                                 |                     |
|---------------------------------|---------------------|
| 1. Seringa de 20 ml             | 2. Pistolas         |
| 3. Adaptador de torneira        | 4. Seringa de 60 ml |
| 5. Seringa de 20 ml e adaptador | 6. Almotolia        |

2.7.1.1. Se pistola, adaptador de torneira ou imersão, tempo de injeção da solução de limpeza no interior do **canal de ar/água:**

- |               |             |
|---------------|-------------|
| 1. Indefinido | 2. Definido |
|---------------|-------------|

2.7.1.2. Se seringa, número de injeções da solução de limpeza do **canal de ar/água:**

- |               |             |
|---------------|-------------|
| 1. Indefinido | 2. Definido |
|---------------|-------------|

2.7.1.2.1. Se definido, número de injeções da solução de limpeza do **canal de ar/água:**

- |           |          |         |
|-----------|----------|---------|
| 1. Uma    | 2. Duas  | 3. Três |
| 4. Quatro | 5. Cinco |         |

**2.8. Injeção da solução de limpeza no interior do canal de sucção/biópsia:**

- |        |        |
|--------|--------|
| 1. Não | 2. Sim |
|--------|--------|

2.8.1. Método utilizado para a injeção da solução de limpeza no interior do **canal de sucção/biópsia:**

- |                                 |                                     |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| 1. Seringa de 20 ml ou 60 ml    | 2. Pistolas                         |
| 3. Adaptador de torneira        | 4. Acionamento da válvula de sucção |
| 5. Seringa de 20 ml e adaptador | 6. Almotolia                        |

2.8.1.1. Se pistola e adaptador de torneira, tempo de injeção da solução de limpeza no interior do **canal de sucção/biópsia**

- |               |             |
|---------------|-------------|
| 1. Indefinido | 2. Definido |
|---------------|-------------|

2.8.1.2. Se seringa, número de injeções da solução de limpeza no interior do **canal de sucção/biópsia**

- |               |             |
|---------------|-------------|
| 1. Indefinido | 2. Definido |
|---------------|-------------|

**2. Limpeza propriamente dita** (Continuação)

2.8.1.2.1. Se definido, número de injeções da solução de limpeza no interior do **canal de sucção/biópsia**

- |           |          |         |
|-----------|----------|---------|
| 1. Uma    | 2. Duas  | 3. Três |
| 4. Quatro | 5. Cinco |         |

2.9. *Fricção dos canais de ar/água durante a limpeza:*

- |        |        |
|--------|--------|
| 1. Não | 2. Sim |
|--------|--------|

2.9.1. Frequência de fricção dos **canais de ar/água:**

- |               |             |
|---------------|-------------|
| 1. Indefinida | 2. Definida |
|---------------|-------------|

2.9.1.2. Se definida, frequência de fricção dos **canais de ar/água**

- |        |         |         |
|--------|---------|---------|
| 1. Uma | 2. Duas | 3. Três |
|--------|---------|---------|

2.10. *Fricção dos canais de sucção/biópsia durante a limpeza:*

- |        |
|--------|
| 1. Sim |
|--------|

2.10.1. Frequência de fricção dos **canais de sucção/biópsia:**

- |               |             |
|---------------|-------------|
| 1. Indefinida | 2. Definida |
|---------------|-------------|

2.10.1.2. Se definida, frequência de fricção dos **canais de sucção/biópsia:**

- |        |         |         |
|--------|---------|---------|
| 1. Uma | 2. Duas | 3. Três |
|--------|---------|---------|

2.11. *Dispositivo utilizado para fricção dos canais:*

- |                                          |                             |
|------------------------------------------|-----------------------------|
| 1. Escova descartável                    | 2. Escova reutilizável      |
| 3. Escova descartável, porém reutilizada | 4. Dispositivo não validado |

5.11.1. Em caso de escova reutilizável, tempo para descarte:

- |               |             |
|---------------|-------------|
| 1. Indefinido | 2. Definido |
|---------------|-------------|

**3. Enxágue após a limpeza:**

3.1. *Enxágue do canal de ar/água após a limpeza:*

- |        |        |
|--------|--------|
| 1. Não | 2. Sim |
|--------|--------|

3.1.1. Tipo de água para enxágue do **canal de ar/água:**

- |                 |                  |                     |
|-----------------|------------------|---------------------|
| 1. Água potável | 2. Água filtrada | 3. Água bidestilada |
|-----------------|------------------|---------------------|

3.1.2. Modo de enxágue do **canal de ar/água:**

- |                                |                                   |
|--------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Água corrente sem adaptador | 2. Água corrente com adaptador    |
| 3. Pistola                     | 4. Seringa de 20 ml               |
| 5. Seringa de 60 ml            | 6. Acionamento da válvula de água |
| 7. Sistema de aspiração        | 8. Seringa de 20 ml e adaptador   |

3.1.3. Volume de água para enxágue do **canal de ar/água:**

- |               |             |
|---------------|-------------|
| 1. Indefinido | 2. Definido |
|---------------|-------------|

**3. Enxágue após a limpeza** (Continuação)3.2. *Enxágue do canal de sucção/biópsia após a limpeza:*

- |                                                              |                  |
|--------------------------------------------------------------|------------------|
| 1. Sim                                                       | 2. Não           |
| 3.2.1. Tipo de água para enxágue do canal de sucção/biópsia: |                  |
| 1. Água potável                                              | 2. Água filtrada |

3.2.2. Modo de enxágue do **canal de sucção/biópsia:**

- |                                     |                                            |
|-------------------------------------|--------------------------------------------|
| 1. Água corrente sem adaptador      | 2. Água corrente com adaptador             |
| 3. Pistola                          | 4. Seringa de 20 ml ou 60 ml               |
| 5. Acionamento da válvula de sucção | 6. Seringa de 20 ml e sistema de aspiração |
| 7. Seringa de 20 ml e adaptador     |                                            |

3.2.3. Volume de água para enxágue do **canal de sucção/biópsia:**

- |               |             |
|---------------|-------------|
| 1. Indefinido | 2. Definido |
|---------------|-------------|

**4. Secagem após enxágue seguido da limpeza:**4.1. *Secagem do canal de ar/água:*

- |        |        |
|--------|--------|
| 1. Não | 2. Sim |
|--------|--------|

## 4.1.1 Em caso positivo, modo para secagem dos canais de ar/água:

- |                     |                                 |
|---------------------|---------------------------------|
| 1. Seringa de 20 ml | 2. Ar comprimido                |
| 3. Pistola          | 4. Acionamento da válvula de ar |

4.2. *Secagem do canal de sucção/biópsia:*

- |        |        |
|--------|--------|
| 1. Não | 2. Sim |
|--------|--------|

## 4.2.1 Em caso positivo, modo para secagem dos canais de sucção/biópsia:

- |                     |                                     |
|---------------------|-------------------------------------|
| 1. Seringa de 20 ml | 2. Ar comprimido                    |
| 3. Pistola          | 4. Acionamento da válvula de sucção |

## 4.3. Posição do endoscópios para secagem após limpeza:

- |               |                  |
|---------------|------------------|
| 1. Horizontal | 2. Vertical      |
| 3. Indefinida | 4. Em “U” na mão |

**5. Desinfecção de alto nível:**

## 5.1. Submissão dos endoscópios à desinfecção de alto nível:

- |        |        |
|--------|--------|
| 1. Não | 2. Sim |
|--------|--------|

## 5.2. Local para desinfecção de alto nível:

- |                                          |                                  |
|------------------------------------------|----------------------------------|
| 1. Na mesma sala de limpeza              | 2. Sala exclusiva de desinfecção |
| 3. Na mesma sala de exames e desinfecção |                                  |

## 5.3. Solução desinfetante utilizada:

- |                     |                     |                       |
|---------------------|---------------------|-----------------------|
| 1. Glutaraldeído 2% | 2. Ácido peracético | 3. Glutaraldeído 2,2% |
|---------------------|---------------------|-----------------------|

**5. Desinfecção de alto nível** (Continuação)

## 5.4. Tempo de exposição ao desinfetante:

## 5.4.1. Se glutaraldeído:

- |               |               |               |
|---------------|---------------|---------------|
| 1. 10 minutos | 2. 15 minutos | 3. 20 minutos |
| 4. 25 minutos | 5. 30 minutos |               |

## 5.4.2. Se ácido peracético:

- |               |               |
|---------------|---------------|
| 1. 8 minutos  | 2. 10 minutos |
| 3. 15 minutos | 4. 20 minutos |

## 5.5. Imersão completa do equipamento na solução desinfetante:

- |        |        |
|--------|--------|
| 1. Não | 2. Sim |
|--------|--------|

## 5.6. Preenchimento do canal de ar/água com a solução desinfetante:

- |        |        |
|--------|--------|
| 1. Não | 2. Sim |
|--------|--------|

## 5.6.1. Em caso positivo, forma de preenchimento do canal de ar/água com a solução desinfetante:

- |                              |                       |
|------------------------------|-----------------------|
| 1. Seringa de 20 ml          | 2. Seringa de 60 ml   |
| 3. Seringa de 60 ml ou 20 ml | 4. Adaptador validado |

## 5.7. Preenchimento do canal de sucção/biópsia com a solução desinfetante:

- |        |        |
|--------|--------|
| 1. Não | 2. Sim |
|--------|--------|

## 8.5.2.1. Em caso positivo, forma de preenchimento do canal de sucção/biópsia com a solução desinfetante:

- |                           |                       |
|---------------------------|-----------------------|
| 1. Seringa de 20 ml       | 2. Seringa de 60 ml   |
| 3. Sistema de aspiração   | 4. Seringa de 30 ml   |
| 5. Seringa de 20 ou 60 ml | 6. Adaptador validado |

## 5.8. Monitorização da concentração da solução desinfetante em uso:

- |                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| 1. Não                 | 2. Sim, diariamente      |
| 3. Sim, quinzenalmente | 4. Sim, a cada 10 exames |

**6. Enxágue após a desinfecção:**

## 6.1. Enxágue do canal de ar/água após a desinfecção de alto nível:

- |        |        |
|--------|--------|
| 1. Não | 2. Sim |
|--------|--------|

## 6.1.1. Tipo de água para enxágue do canal de ar/água:

- |                 |                  |
|-----------------|------------------|
| 1. Água potável | 2. Água filtrada |
|-----------------|------------------|

## 6.1.2. Modo de enxágue do canal de ar/água:

- |                                |                                   |
|--------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Água corrente sem adaptador | 2. Água corrente com adaptador    |
| 3. Pistola                     | 4. Acionamento da válvula de água |
| 5. Sistema de aspiração        | 6. Seringa de 60 ml               |
| 7. Seringa de 20 ml            | 8. Seringa de 20 ml e adaptador   |

## 6.1.3. Volume de água para enxágue do canal de ar/água após a desinfecção de alto nível:

- |               |             |
|---------------|-------------|
| 1. Indefinido | 2. Definido |
|---------------|-------------|

**6. Enxágue após a desinfecção** (Continuação)**6.2. Enxágue do canal de sucção/biópsia após a desinfecção de alto nível:**

1. Sim

6.2.1. Tipo de água para enxágue do **canal de sucção/biópsia** após a desinfecção de alto nível

1. Água potável

2. Água filtrada

6.2.2. Modo de enxágue do **canal de sucção/biópsia** após a desinfecção de alto nível:

1. Água corrente sem adaptador

2. Água corrente com adaptador

3. Acionamento da válvula de sucção

4. Seringa de 60 ml

5. Seringa de 20 ml

6. Seringa de 20 ml e adaptador

6.2.3. Volume de água para enxágue do **canal de sucção/biópsia** após a desinfecção de alto nível:

1. Indefinido

2. Definido

**7. Secagem após enxágue seguido da desinfecção de alto nível:****7.1. Secagem dos canais de ar/água:**

1. Não

2. Sim

7.1.1. Em caso positivo, modo para secagem dos **canais de ar/água**

1. Seringa de 20 ml

2. Ar comprimido

3. Pistola

4. Acionamento da válvula de ar

7.1.1.1. Em caso de seringa, número de injeções de seringa para inserção de ar nos **canais de ar/água:**

1. Indefinido

2. Definido

7.1.1.1.1. Se definido, número de injeções de seringa para inserção de ar nos **canais de ar/água:**

1. Três vezes

7.1.1.2. Em caso de uso de ar comprimido ou pistola, tempo para injeção de ar nos **canais de ar/água:**

1. Indefinido

2. Definido

**7.2. Secagem dos canais de sucção/biópsia:**

1. Não

2. Sim

7.2.1 Em caso positivo, modo para secagem dos **canais de sucção/biópsia**

1. Seringa de 20 ml

2. Ar comprimido

3. Pistola

4. Acionamento da válvula de sucção

7.2.1.1. Em caso de seringa, número de injeções de seringa para inserção de ar nos **canais de sucção/biópsia**

1. Indefinido

2. Definido

7.2.1.1.1. Se definido, número de injeções de seringa para inserção de ar nos **canais de sucção/biópsia:**

1. Três vezes

2. Outra



**2. Protocolos:** (Continuação)

2.1. Disponibilidade de protocolo formal para limpeza e desinfecção dos endoscópios:

- |        |        |
|--------|--------|
| 1. Não | 2. Sim |
|--------|--------|

**3. Treinamentos:**

3. Treinamento periódico da equipe responsável pelo reprocessamento:

- |        |        |
|--------|--------|
| 1. Não | 2. Sim |
|--------|--------|

**4. Tipo de exame que o endoscópio gastrointestinal foi submetido antes da coleta da amostra:**

4.1. Tipo de procedimento realizado antes da coleta da amostra:

- |                |                |
|----------------|----------------|
| 1. Diagnóstico | 2. Terapêutico |
|----------------|----------------|

4.2. Realização de biópsia no exame endoscópico que antecedeu à coleta da amostra:

- |        |        |
|--------|--------|
| 1. Sim | 2. Não |
|--------|--------|

**4.5 - Coleta de dados**

A coleta de dados ocorreu com base na aplicação de um questionário e na coleta de lavado dos canais de sucção/biópsia e ar/água de pelo menos um colonoscópio ou um gastroscópio por serviço para análise microbiológica.

O questionário estruturado foi construído de acordo com os protocolos e recomendações para limpeza e desinfecção de endoscópio gastrointestinal (CDC, 2008a; SOBEEG, 2005).

Após o aceite do responsável pelo serviço e a assinatura do TCLE, o questionário foi apresentado pela pesquisadora ao profissional responsável pelo reprocessamento do endoscópio gastrointestinal em cada serviço. O preenchimento do instrumento, que teve duração média de 15 a 20 minutos. A proposta inicial foi de aplicar o questionário no mesmo dia da anuência à participação do serviço, porém, na maioria (34/37) dos estabelecimentos houve a necessidade de agendar um outro dia.

O questionário compõe-se de duas partes. Na primeira, estavam contidas informações referentes a: data da entrevista e código do serviço, natureza da instituição (pública, privada ou sem fins lucrativos), tipo do estabelecimento (consultório, clínica ou hospital), número de gastroscópios e colonoscópios disponíveis nos serviços e quantidade de procedimentos gastroscópicos e colonoscópicos realizados por mês.

Na segunda parte, foram explorados: profissional responsável pelo reprocessamento, método, limpeza prévia (local, superfície externa e canais, tempo após o

exame, modo, tipo de solução; limpeza (tipo de solução, imersão, instrumentos para injeção nos canais, tempo, fricção dos canais e instrumento utilizado, teste de vedação); enxágue (tipo de água, volume, modo); secagem (tipo, posição do equipamento); desinfecção (tipo de desinfetante, tempo de exposição, preenchimento dos canais, período de utilização e monitorização do desinfetante); secagem final (uso ar comprimido e álcool); armazenamento (modo, forma e local); manuseio após desinfecção (uso de luvas e, se sim, tipo); transporte (modo e embalagem); disponibilidade de protocolos escritos nos serviços; monitorização da efetividade do reprocessamento e treinamento dos profissionais.

Ao término da aplicação do questionário e de posse do número de gastroscópios e colonoscópios disponíveis em cada serviço, procedeu-se ao cálculo amostral (descrito na página 52) do número total de colonoscópios e de gastroscópios que deveriam ser analisados na segunda etapa do estudo e do número específico de cada serviço. Por contato telefônico, a pesquisadora agendou o dia para a realização desta etapa.

A segunda etapa consistiu na coleta do lavado para a análise microbiológica dos canais de ar/água e de sucção/biópsia de pelo menos um gastroscópio ou colonoscópio de todos os serviços incluídos nesta pesquisa em condições para serem usados imediatamente. Durante esta etapa, registraram-se (APÊNDICE C) a data da coleta, a marca do endoscópio gastrointestinal, o número de vezes que o endoscópio gastrointestinal tinha sido utilizado em exames no dia da coleta e antes do lavado ser coletado, o tipo de exame que o endoscópio foi submetido (diagnóstico ou terapêutico e com biópsia ou sem biópsia), o responsável pelo reprocessamento e o código de controle da amostra. Esse código foi definido pela sequência do número de endoscópios gastrointestinais avaliados em cada serviço: letras G ou C (gastroscópio ou colonoscópio), associadas à identificação do local da coleta; letra A ou B (canal de ar/água ou sucção/biópsia, respectivamente); e número referente ao código do serviço. Por exemplo, o código 2GA35 representa que o lavado foi coletado do canal de ar/água (A) do segundo (2) gastroscópio (G) coletado no serviço de código 35.

Optou-se pela realização das duas etapas em momentos distintos, pois para a definição da amostra de gastroscópios e colonoscópios dos quais os lavados seriam coletados necessitava-se do conhecimento prévio do número de equipamentos disponíveis em cada serviço.

Durante visita aos serviços incluídos no estudo, detectou-se a existência de endoscópios gastrointestinais das marcas *Fujinon*®, *Pentax*® e *Olympus*®, as quais apresentam pequenas diferenças estruturais, como maior diâmetro da porta de entrada do canal de sucção/biópsia nos endoscópios da marca *Fujinon*® e *Olympus*® em relação ao da

*Pentax*®. Apenas os equipamentos desta última permitem fricção do canal de ar/água com uma escova, necessitando de adaptações para a coleta do lavado.

- **Técnica de coleta**

A coleta, com base na técnica asséptica foi conduzida pela pesquisadora e por uma bolsista de iniciação científica (FIG. 9 e 10).

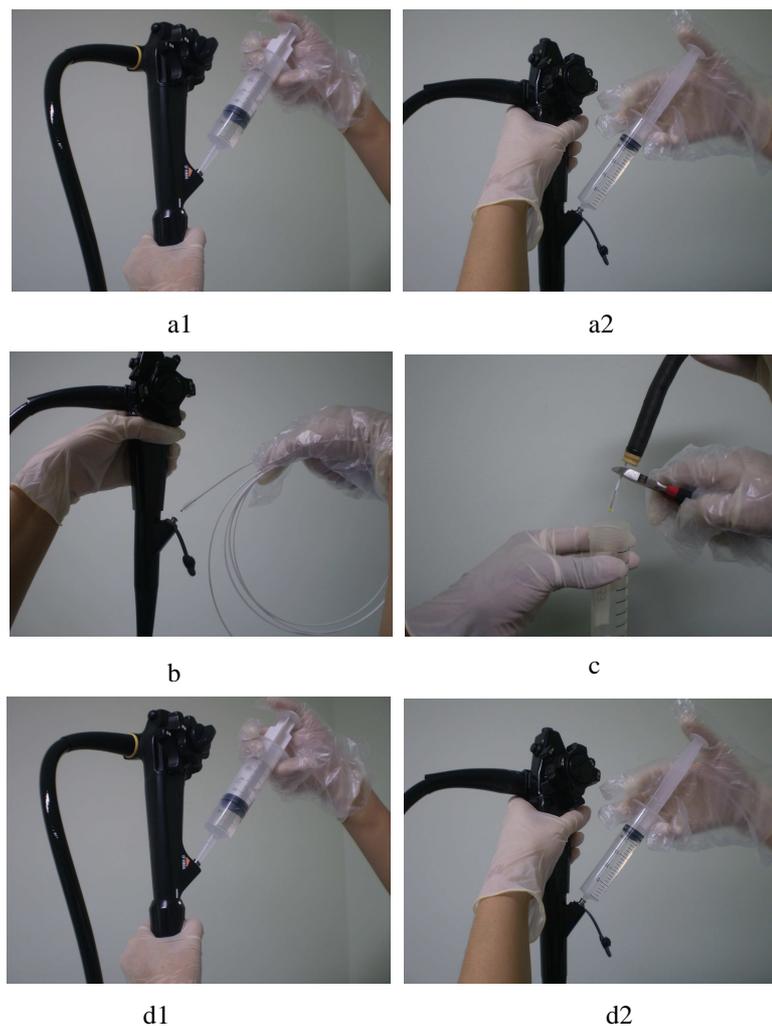


FIGURA 9 - Técnica de coleta das amostras dos canais de sucção/biópsia de gastroscópios e colonoscópios, Belo Horizonte, 2011.

a1: *flush* de 10 ml de ABD por meio de uma seringa de 60 ml estéril nos equipamentos da marca Olympus e Fujinon e coleta do lavado em um tubo cônico estéril;

a2: *flush* de 10 ml de ABD por meio de uma seringa de 20 ml estéril nos equipamentos da marca Pentax e coleta do lavado em um tubo cônico estéril;

b: inserção da escova estéril própria para limpeza de endoscópios e *brush* três vezes;

c: corte da parte distal da escova estéril própria para limpeza de endoscópios no tubo cônico;

d1: *flush* de 10 ml de ABD adicionais por meio de uma seringa de 60 ml nos equipamentos da marca Olympus e Fujinon e coleta do lavado no tubo cônico;

d2: *flush* de 10 ml de ABD adicionais por meio de uma seringa de 20 ml nos equipamentos da marca Pentax e coleta do lavado no tubo cônico.

Fonte: Registro da pesquisadora.

O método *flush, brush, flush* foi adaptado para a coleta das amostras de todos os canais que possibilitavam a fricção com escova apropriada. Caso contrário, foi utilizado o método *flush*. O primeiro método possui maior sensibilidade em relação ao segundo, pois a escovação (*brush*) pode otimizar a remoção de possíveis microrganismos aderidos às superfícies internas dos canais endoscópios e é mais apropriado para a coleta de amostras sem destruição (ALFA *et al.*, 2002; RIOUFUL *et al.*, 1999).

Devido aos diferentes diâmetros nos locais de adaptação das seringas para a inserção da água bidestilada (ABD) no interior dos canais, foram utilizadas seringas de 60 ml para a coleta do lavado dos canais de ar/água de todas as marcas disponíveis, assim como para a coleta dos canais de sucção/biópsia das marcas *Fujinon*® e *Olympus*®. Porém, para estes canais em equipamentos da marca *Pentax*® foram necessárias seringas de 20 ml. Testes prévios realizados pela pesquisadora demonstraram que na ausência destas condutas haveria perda de certa quantidade da amostra.

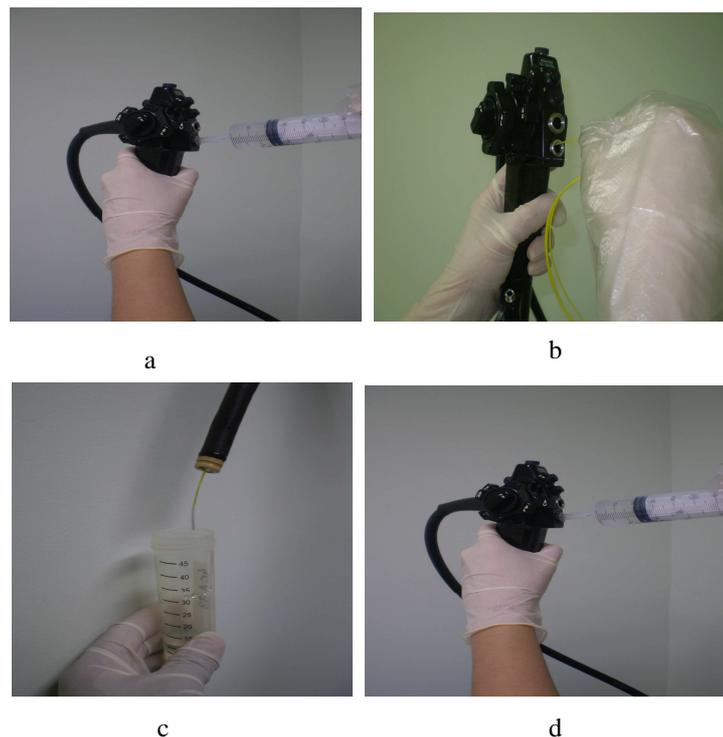


FIGURA 10 - Técnica de coleta das amostras dos canais de ar/água de gastroscópios e colonoscópios, Belo Horizonte, 2011.

a: *flush* de 10 ml de ABD por meio de uma seringa de 60 ml estéril e coleta do lavado em um tubo cônico estéril;

b: inserção da escova própria para limpeza de endoscópios e *brush* três vezes;

c: corte da parte distal da escova própria para limpeza de endoscópios no tubo cônico;

d: *flush* de 10 ml de ABD adicionais por meio de uma seringa de 60 ml e coleta do lavado no tubo cônico.

Fonte: Registro da pesquisadora.

Ressalta-se que o método *flush* foi adotado nos canais de ar/água dos equipamentos das marcas *Olympus®* e *Fujinon®* devido à impossibilidade de fricção destes canais. Logo, nesses casos, 20 ml de água bidestilada foram inseridos de uma só vez.

Após a coleta do lavado, os tubos de ensaios foram armazenados em uma caixa térmica com gelo e transportados imediatamente para o Laboratório de Micologia do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais, para processamento das amostras.

#### **4.5.1 - Processamento da amostra**

##### **4.5.1.1 - Análise microbiológica**

No laboratório, o tubo de ensaio contendo o lavado de cada canal endoscópico e a parte distal da escova foi submetido à sonicação por cinco segundos a 42 kilo-hertz (model 2510 sonicator; Branson, Danbury, CT), seguida por agitação em vórtex durante o mesmo período. Imediatamente após estes procedimentos, um mililitro (1 ml) da amostra foi semeado em caldo de tripticaseína de soja e incubado a 35°C a 100 rotações por minuto (rpm). O crescimento de microrganismos no caldo foi definido pela turvação do mesmo, após 24 e 48 horas.

Assim, com uma pipeta, 100 microlitros (µl) do caldo foram semeados em cada uma das placas de Ágar Sangue, Ágar MacConkey, Ágar *Sabouraud* e meio de *Löwenstein Jensen*. As amostras inoculadas no Ágar Sangue e no Ágar MacConkey foram incubadas aerobicamente a 35°C por 48 horas, e por três dias seguintes a 28°C para a investigação de patógenos significantes como *Pseudomonas* spp. As placas de Ágar *Löwenstein Jensen* e Ágar *Sabouraud* foram incubadas por 12 dias a 35°C. Estudos prévios indicaram que a sonicação não foi associada a perda da viabilidade das células em suspensão (dados não apresentados).

Testes bioquímicos apropriados foram realizados para identificação dos gêneros e espécies dos microrganismos recuperados. Identificação dos microrganismos contaminantes como *Bacillus* sp., *Corynebacterium* sp., *Mycobacteria* spp., *Streptococcus* alfa hemolítico, *Aspergillus* sp. e *Penicillium* sp. procedeu-se com testes manuais. Microrganismos como enterobactérias, *Staphylococcus* spp., bactérias não fermentadoras e leveduras foram identificados no equipamento automatizado vitek bioMerriex® II card GNI, GPI e YBC9.

Por limitações técnicas, a contagem das colônias de microrganismos viáveis não ocorreu neste momento. Assim, após um período de dois a quatro meses de armazenamento das amostras em geladeira, elas foram semeadas novamente nos meios de cultura supracitados e procedeu-se a contagem das colônias, as quais foram expressas em unidades UFC/ml.

#### **4.6 - Análise dos dados**

Os dados foram lançados no Programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), versão 15.0. Análise descritiva e estatística dos resultados com cálculo da frequência relativa e do qui-quadrado de *Pearson* a um nível de significância de 5% ( $p < 0,05$ ) foram realizadas.

#### **4.7 - Aspectos éticos**

O projeto da pesquisa foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética (COEP), parecer ETIC 0284.0.203.000-10 (ANEXO 1), observando-se a Resolução 196/96 para pesquisa em seres humanos (BRASIL, 1996).

Diante do aceite dos responsáveis pelos serviços de endoscopia gastrointestinal em participar do estudo, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) foi apresentado e assinado.

Ao término do estudo os resultados microbiológicos obtidos das amostras dos endoscópios gastrointestinais, de cada serviço, foram fornecidos aos respectivos responsáveis e a pesquisadora colocou-se à disposição para quaisquer esclarecimento.



## 5 - RESULTADOS

Dentre os 37 serviços de endoscopia gastrointestinal participantes do estudo, 21 (56,8%) eram privados; 10 (27%) públicos; e seis (16,2%) sem fins lucrativos. Estavam localizados em hospitais, 18 (48,6%); em clínicas, 10 (27%); em consultórios médicos, sete (18,9%); em pronto atendimento médico, um (2,7%); e em centro de especialidades médicas, um (2,7%).

Em relação ao tipo de procedimento endoscópico gastrointestinal, gastroscopia e colonoscopia eram realizados em 23 (62,2%) serviços; apenas gastroscopia em 12 (32,4%); e somente colonoscopia em dois (5,4%). Assim, 35 realizavam gastroscopia e 25 colonoscopia.

Os estabelecimentos de endoscopia gastrointestinal possuíam uma mediana de dois gastroscópios e um colonoscópio. Diante do registro do número de procedimentos endoscópicos realizados por mês durante a aplicação do questionário, verificou-se que são realizados anualmente cerca de 74.000 exames de gastroscopia e 20.000 de colonoscopia, considerando-se apenas os serviços incluídos neste estudo.

Diante do número de endoscópios e de exames realizados mensalmente, constatou-se que a frequência de utilização dos gastroscópios variou de 13 a 220 vezes/mês, com mediana de 50 vezes/mês; os colonoscópios, de uma a 120 vezes/mês, com mediana de frequência de uso de 17 vezes/mês.

Apresentam-se primeiro os resultados das análises microbiológicas e, em seguida, os das práticas do reprocessamento dos gastroscópios e colonoscópios desenvolvidas nos 37 serviços de endoscopia.

### 5.1 - Análise microbiológica das amostras dos colonoscópios e gastroscópios

Procedeu-se a análise microbiológica de 101 endoscópios gastrointestinais (39 colonoscópios e 62 gastroscópios). Para cada endoscópio gastrointestinal, dois lavados foram coletados, um do canal de ar/água e um do canal de sucção/biópsia.

Em dois serviços não se obtiveram amostras dos canais de ar/água de um gastroscópio da marca *Olympus*®, pois considerava-se que a coleta nesta situação não seria possível, devido a não visualização prévia de um orifício na “porta da válvula de ar/água” que permitisse a introdução de água bidestilada para a coleta do lavado. Entretanto, verificou-se posteriormente que esse orifício localizava-se em um local de difícil visualização,

possibilitando a coleta de amostras dos canais de ar/água dos demais equipamentos da marca *Olympus*®.

Portanto, coletaram-se 78 amostras de colonoscópios (39 de canais de ar/água e 39 de canais de sucção/biópsia) e 122 de gastroscópios (60 de canais de ar/água e 62 de canais de sucção/biópsia).

A seguir, apresentam-se as taxas de contaminação dos canais de ar/água e de sucção/biópsia de colonoscópios e gastroscópios, assim como as espécies e a carga microbiana detectada.

### **5.1.1 – Análise microbiológica das amostras dos colonoscópios**

Antes do reprocessamento e da coleta das amostras, os colonoscópios tinham sido utilizados, na maioria das vezes, em apenas um exame de colonoscopia (79,5%), em procedimentos diagnósticos (64,1%) e com realização de biópsia (69,2%). Técnicos ou auxiliares de enfermagem foram os responsáveis pelo reprocessamento de 35 (89,7%) colonoscópios, dos quais as amostras foram coletadas, e o restante por médicos.

Registrou-se a contaminação de 84,6% (33/39) dos colonoscópios em consequência da detecção de microrganismos nos canais de sucção/biópsia e/ou de ar/água.

Ao se estimar a carga microbiana detectada no canal de ar/água (UFC/ml x volume da amostra (20ml)) e no canal de sucção/biópsia por equipamento (UFC/ml x volume da amostra (20ml)), verificou-se que a carga nos colonoscópios variou de 4.400 a 1.284.680 UFC/equipamento, com mediana de 82.000 UFC/equipamento.

#### **5.1.1.1 - Análise microbiológica das amostras dos canais de sucção/biópsia dos colonoscópios**

No que diz respeito especificamente às amostras obtidas dos canais de sucção/biópsia de colonoscópios, 69,2% (27/39) apresentaram crescimento microbiano, com predominância de microrganismos gram-negativos (69,2%), como verificado na TAB. 1.

TABELA 1  
 Microrganismos recuperados dos canais de sucção/biópsia de colonoscópios, Belo Horizonte, 2011.

Microrganismo	Colonoscópio
	Canal de sucção/biópsia (N = 27)*
<b>Bactérias gram-negativas</b>	
<i>Escherichia coli</i>	10 (26,3%)
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	6 (15,8%)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	5 (13,2%)
<i>Enterobacter aerogenes</i>	2 (5,3%)
<i>Providencia stuartii</i>	2 (5,3%)
<i>Acinetobacter baumannii</i>	1(2,6%)
<i>Flavimonas oryzihabitans</i>	1(2,6%)
<i>Enterobacter cloacae</i>	1(2,6%)
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	1(2,6%)
TOTAL	29
<b>Bactéria gram-positiva</b>	
<i>Enterococcus faecalis</i>	3 (7,9%)
TOTAL	3
<b>Fungos</b>	
<i>Candida albicans</i>	2 (5,3%)
TOTAL	2
<b>Micobactéria</b>	
<i>Mycobacterium fortuitum</i>	1(2,6%)
<i>Mycobacterium chelonae</i>	3 (7,9%)
TOTAL	4

\*Em treze amostras houve crescimento de dois tipos de microrganismos e em duas amostras três tipos.  
 Fonte: Dados da pesquisa

Embora 27 amostras obtidas dos canais de sucção/biópsia dos colonoscópios tenham apresentado crescimento microbiano, determinou-se o número de UFC/ml em 15 (55,6%) delas. Nessas circunstâncias, a mediana do nível de contaminação foi de 1.550 UFC/ml e variou entre 100 e 32.000 UFC/ml.

Na TAB. 2, constatam-se as variações quanto ao número de colônias detectadas nas amostras dos canais de sucção/biópsia dos colonoscópios de cada serviço.

TABELA 2

Distribuição das amostras coletadas, contaminadas e das unidades formadoras de colônias por mililitro verificadas em canais de sucção/biópsia de colonoscópios por serviço de endoscopia, Belo Horizonte, 2011.

Código do serviço	Canais de sucção/biópsia de colonoscópios		UFC/ml
	Amostras coletadas (N = 39)	Amostras contaminadas (N = 27)	
33	5	5	230-22.200
55	4	2	1.200*
31	2	1	32.000
43	2	2	27.800*
24	2	2	2.700*
40	2	1	1.550
28	2	1	1.520
38	2	2	121,1.470
22	2	1	1.100
53	2	2	*
25	2	-	-
18	1	1	1.900
46	1	1	1.630
42	1	1	100
14, 41, 50, 51e 56	1	1	*
21, 37, 39 e 60	1	-	-

\*Não determinação das unidades formadoras de colônias/ml em amostras que previamente apresentaram crescimento bacteriano.

Fonte: Dados da pesquisa

### 5.1.1.2 - Análise microbiológica das amostras dos canais de ar/água dos colonoscópios

Dentre as amostras coletadas dos canais de ar/água dos colonoscópios, 28/39 (71,8%) apresentaram crescimento de microrganismos.

Em 13 (33,3%) colonoscópios, adotou-se a técnica *flush, brush, flush* para a coleta das amostras dos canais de ar/água, pois o *design* destes endoscópios possibilitou a escovação desses canais. Nos demais 26 (66,7%), as amostras foram coletadas pelo método *flush*. Os percentuais de contaminação de acordo com a técnica de coleta das amostras encontram-se descritas na TAB. 3.

TABELA 3  
 Percentual de contaminação dos canais de ar/água de colonoscópios de acordo com a técnica de coleta das amostras, Belo Horizonte, 2011.

Técnica de coleta	Contaminação		Total
	Não	Sim	
<i>Flush</i>	9 (34,6%)	17 (65,4%)	26 (100%)
<i>Flush, brush, flush</i>	2 (15,4%)	11 (84,6%)	13 (100%)
TOTAL	11	28	39

Fonte: Dados da pesquisa

Quanto ao tipo de microrganismo, nos canais de ar/água dos colonoscópios houve predominância de microrganismos gram-negativos, assim como nos canais de sucção/biópsia. Entretanto, o principal microrganismo detectado foi a *Pseudomonas aeruginosa*, enquanto que nos canais de sucção/biópsia foi a *Escherichia coli*. Fungos e espécies de *Mycobacterium* não foram verificados nos canais de ar/água dos colonoscópios, como se pode observar na TAB. 4.

TABELA 4  
 Microrganismos recuperados dos canais de ar/água de colonoscópios, Belo Horizonte, 2011.

Microrganismo	Colonoscópio
	Canal de ar/água (N = 28)*
<b>Bactérias gram-negativas</b>	
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	13 (46,4%)
<i>Acinetobacter baumannii</i>	4 (14,3%)
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	3 (10,7%)
<i>Enterobacter aerogenes</i>	1 (3,6%)
<i>Flavimonas oryzihabitans</i>	1(3,6%)
<i>Alcaligenes xylooxidans</i>	1(3,6%)
TOTAL	23
<b>Bactérias gram-positivas</b>	
<i>Enterococcus faecalis</i>	1(3,6%)
<i>Staphylococcus aureus</i>	4 (14,3%)
TOTAL	5

\*Em cinco amostras houve crescimento de dois tipos de microrganismos.

Fonte: Dados da pesquisa

Nos canais de ar/água dos colonoscópios, definiu-se a carga microbiana em 20/28 (71,4%) amostras positivas. Como constatado na TAB. 5, a carga microbiana variou entre 110 e 4.100 UFC/ml, com mediana de 1.800 UFC/ml.

Mediante a coleta das amostras pela técnica *flush, brush, flush* em oito canais de ar/água de colonoscópios, verificou-se que a carga microbiana apresentou a mediana de 190 UFC/ml nos quatro canais de ar/água friccionados durante a limpeza e mediana de 2.200 UFC/ml nos canais não escovados.

TABELA 5

Distribuição das amostras coletadas, contaminadas e das unidades formadoras de colônias por mililitro verificada em canais de ar/água de colonoscópios por serviço de endoscopia, Belo Horizonte, 2011.

Código do serviço	Canais de ar/água de colonoscópios		UFC/ml
	Amostras coletadas (N = 39)	Amostras contaminadas (N = 27)	
33	4	3	250*
55	4	2	213*
28	2	2	2.100, 4.100
22	2	1	2.100
40	2	2	2.000, 2.340
43	2	2	280, 2.350
53	2	2	230*
25	2	1	213
31	2	1	117
24	2	1	150
38	2	2	*
39	1	1	2.340
56	1	1	2.200
46	1	1	2.060
42	1	1	1.600
50	1	1	1.290
60	1	1	110
18, 41	1	1	*
14, 51, 37, 21	1	-	-

\* Não determinação das unidades formadoras de colônias/ml em amostras que previamente apresentaram crescimento bacteriano.

Fonte: Dados da pesquisa.

### **5.1.2 - Análise microbiológica das amostras dos gastroscópios**

As amostras foram coletadas de 62 gastroscópios que antes do reprocessamento tinham sido utilizados predominantemente em procedimentos diagnósticos (90,3%) e com realização de biópsia (85,5%). Dos gastroscópios, 41/62 foram usados apenas uma vez, no dia antes da coleta; o restante (21/62) entre duas e sete vezes. Os técnicos ou auxiliares de enfermagem também foram os principais (49/62) profissionais responsáveis pelo reprocessamento desses equipamentos.

A taxa global de contaminação dos gastroscópios foi de 80,6%. Ou seja, 50 dos 62 gastroscópios analisados apresentaram o canal de ar/água e/ou o canal de sucção/biópsia contaminados.

Ao se considerar a recuperação de microrganismos em ambos os canais, a carga microbiana nos gastroscópios variou entre 400 e 1.316.400 UFC/equipamento, com mediana de 84.000 UFC/equipamento.

#### **5.1.2.1 - Análise microbiológica das amostras dos canais de sucção/biópsia dos gastroscópios**

Das 62 amostras coletadas dos canais de sucção/biópsia de gastroscópios, 37 (59,7%) apresentaram crescimento bacteriano. Foram detectadas 17 espécies de microrganismos, sendo 9 gram-negativos, acrescidas de quatro de diferentes espécies de microrganismos gram-positivos não identificados nos canais de sucção/biópsia dos colonoscópios, o que, possivelmente, justifica-se pela microbiota da orofaringe. Os microrganismos encontrados nos canais de sucção/biópsia dos gastroscópios podem ser verificados na TAB. 6.

TABELA 6  
 Microrganismos recuperados dos canais de sucção/biópsia de gastroscópios, Belo Horizonte, 2011.

Microrganismo	Gastroscópio
	Canal de sucção/biópsia (N = 37)*
<b>Bactérias gram-negativas</b>	
<i>Escherichia coli</i>	9 (19,1%)
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	8 (17%)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	4 (8,5%)
<i>Enterobacter aerogenes</i>	1 (2,1%)
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	1 (2,1%)
<i>Acinetobacter calcoaceticus</i>	1 (2,1%)
<i>Proteus mirabilis</i>	1 (2,1%)
<i>Klebsiella oxytoca</i>	1 (2,1%)
<i>Serratia marcescens</i>	1 (2,1%)
TOTAL	27
<b>Bactéria gram-positiva</b>	
<i>Enterococcus faecalis</i>	9 (19,1%)
<i>Staphylococcus aureus</i>	3 (6,4%)
<i>Bacillus subtilis</i>	1 (2,1%)
<i>Sthaphylococcus spp.</i>	1 (2,1%)
<i>Corynebacterium spp.</i>	1 (2,1%)
TOTAL	15
<b>Fungos</b>	
<i>Candida albicans</i>	2 (4,2%)
TOTAL	2
<b>Micobactéria</b>	
<i>Mycobacterium fortuitum</i>	2 (4,2%)
<i>Mycobacterium kansasii</i>	1 (2,1%)
TOTAL	3

\*Em quinze amostras houve crescimento de dois tipos de microrganismos e em duas amostras três tipos.

Fonte: Dados da pesquisa.

Em 23 (62,2%) amostras obtidas dos canais de sucção/biópsia dos gastroscópios que apresentaram crescimento bacteriano, foi possível realizar a contagem de colônias. Como demonstrado na TAB. 7, a quantidade de UFC/ml nesses canais variou entre 110 a 29.000 UFC/ml, com uma média de 8.900 UFC/ml.

TABELA 7

Quantidade de amostras coletadas, contaminadas e das unidades formadoras de colônias por mililitro verificada em canais de sucção/biópsia de gastroscópios de acordo com o serviço de endoscopia, Belo Horizonte, 2011.

Código do serviço	Canais de sucção/biópsia de gastroscópios		UFC/ml
	Amostras coletadas (N = 62)	Amostras contaminadas (N = 37)	
33	9	6	1.500- 29.300*
28	5	-	-
40	4	2	1.130*
31	3	3	1.100-27.100
25	2	1	20.000
18	2	1	13.800
37	2	1	2.400
43	2	2	320, 550
24	2	1	150
39	2	1	111
38	2	2	*
42, 53	2	1	*
55, 22	2	-	-
29	1	1	26.000
16	1	1	12.000
35	1	1	2.510
50	1	1	2.000
7	1	1	2.000
49	1	1	199
9	1	1	180
4	1	1	120
44, 19,30, 60, 14, 46, 56	1	1	*
57, 32, 15, 54	1	-	-

\*Não determinação das unidades formadoras de colônias/ml em amostras que previamente apresentaram crescimento bacteriano.

Fonte: Dados da pesquisa.

### 5.1.2.2 - Análise microbiológica das amostras dos canais de ar/água dos gastroscópios

A análise das amostras obtidas dos canais de ar/água dos gastroscópios permitiu constatar que 42/60 (70%) encontravam-se contaminadas, o que representou cerca de 10% a mais do que as amostras obtidas dos canais de sucção/biópsia destes equipamentos. Na TAB. 8, observa-se o percentual de contaminação dos canais de ar/água de gastroscópios de acordo com a técnica de coleta das amostras.

TABELA 8  
 Percentual de contaminação dos canais de ar/água de gastroscópios de acordo com a técnica de coleta das amostras, Belo Horizonte, 2011.

Técnica de coleta	Contaminação		Total
	Não	Sim	
<i>Flush</i>	13 (28,9%)	32 (71,1%)	45 (100%)
<i>Flush, brush, flush</i>	5 (33,3%)	10 (66,7%)	15 (100%)
TOTAL	18	42	60

Fonte: Dados da pesquisa.

Como constatado na TAB. 9, microrganismos gram-negativos, Gram-positivos, espécies de fungos e micobactéria foram recuperados.

TABELA 9  
 Microrganismos recuperados dos canais de ar/água de gastroscópios, Belo Horizonte, 2011.

Microrganismo	Gastroscópio
	Canal de ar/água (N = 42)*
<b>Bactérias gram-negativas</b>	
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	14 (26,4%)
<i>Escherichia coli</i>	10 (18,9%)
<i>Acinetobacter baumannii</i>	5 (9,4%)
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	3 (5,6%)
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	1 (1,9%)
<i>Acinetobacter calcoaceticus</i>	1 (1,9%)
<i>Flavimonas oryzihabitans</i>	1 (1,9%)
<i>Enterobacter sakazakii</i>	1 (1,9%)
<i>Methylobacterium</i> spp.	1 (1,9%)
<i>Chryseobacterium meningoseptium</i>	1 (1,9%)
TOTAL	38
<b>Bactérias gram-positivas</b>	
<i>Staphylococcus aureus</i>	4 (7,5%)
<i>Enterococcus faecalis</i>	3 (5,6%)
<i>Bacillus subtilis</i>	1 (1,9%)
<i>Bacillus</i> sp.	1 (1,9%)
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	1 (1,9%)
<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	1 (1,9%)
TOTAL	11
<b>Fungos</b>	
<i>Candida glabrata</i>	1 (1,9%)
<i>Aspergillus</i> sp.	1 (1,9%)
TOTAL	2
<b>Micobactéria</b>	
<i>Mycobacterium fortuitum</i>	2 (3,8%)
TOTAL	2

\*Em dez amostras houve crescimento de dois tipos de microrganismos e em uma amostra três tipos.  
 Fonte: Dados da pesquisa.

Foi possível realizar a contagem das colônias em 36/42 (85,8%) amostras obtidas dos canais de ar/água dos gastroscópios. O nível de contaminação desses canais foi, em média, menor (2.500 UFC/ml) do que o constatado nos canais de sucção/biópsia (8.900 UFC/ml) de gastroscópios. Porém, ressalta-se que o maior nível de contaminação verificado neste estudo foi detectado em um canal de ar/água de um gastroscópio (32.000 UFC/ml). Na tabela 10, encontra-se descrito o número de colônias detectadas nos canais de ar/água de gastroscópios de acordo com o serviço de endoscopia gastrointestinal.

TABELA 10

Distribuição das amostras coletadas, contaminadas e das unidades formadoras de colônias por mililitro verificada em canais de sucção/biópsia de gastroscópios de acordo com o serviço de endoscopia gastrointestinal, Belo Horizonte, 2011.

Código do serviço	Canais de ar/água de gastroscópios		UFC/ml
	Amostras coletadas (N = 60)	Amostras contaminadas (N = 42)	
33	9	9	110-1.960*
28	5	-	-
40	4	1	2.450
31	3	2	2.100, 2.400
43	2	2	430, 22.900
38	2	2	2.590, *
55	2	1	2.450
22	2	2	100, 2110
25	2	2	220, 2.100
24	2	2	100, 2.100
42	2	2	290, 2.000
39	2	2	1.400, *
37	2	1	1.120
18	2	1	150
53	2	2	121, 246
60	1	1	32.910
29	1	1	2.100
30	1	1	2.100
16	1	1	1.900
9	1	1	280
50	1	1	182
49	1	1	126
7	1	1	120
54	1	1	111
46, 15	1	1	*
44, 4, 14, 56, 57, 32	1	-	-

\*Não determinação das unidades formadoras de colônias/ml em amostras que previamente apresentaram crescimento bacteriano.

Fonte: Dados da pesquisa.

Os resultados obtidos por meio da análise microbiológica demonstraram que a contaminação dos endoscópios gastrointestinais, tanto colonoscópios como gastroscópios, mesmo após o reprocessamento constitui-se em um problema apresentado em 34/37 (91,2%) serviços incluídos no estudo, pois neles houve contaminação de pelo menos um canal, ou de sucção/biópsia ou de ar/água. Nas amostras obtidas dos equipamentos de três serviços (8,8%) não houve crescimento de microrganismos.

Verificou-se que não houve diferença estatisticamente significativa entre o número de colonoscópios e de gastroscópios contaminados ( $\chi^2 = 0,26$ ;  $p = 0,61$ ), assim como entre os canais de ar/água e de sucção/biópsia de colonoscópios ( $\chi^2 = 0,06$ ;  $p = 0,80$ ) e de gastroscópios ( $\chi^2 = 1,42$ ;  $p = 0,23$ ).

Além do elevado percentual de colonoscópios (84,6%) e gastroscópios (80,6%) contaminados, pode-se verificar nas TAB. 2, 5, 7 e 10 que as cargas microbianas dos canais de ar/água e sucção/biópsia desses equipamentos variaram entre os diversos serviços de endoscopia gastrointestinal.

As práticas do reprocessamento dos endoscópios gastrointestinais desenvolvidas nos serviços incluídos são apresentadas a seguir.

## **5.2 – Práticas do reprocessamento dos endoscópios gastrointestinais flexíveis**

Pela aplicação do questionário, verificou-se que em todos os serviços de endoscopia as práticas de reprocessamento não diferiam quanto ao tipo de endoscópio gastrointestinal, ou seja, gastroscópio ou colonoscópio. Nenhum serviço atendeu a todas as recomendações para o reprocessamento desses equipamentos.

A seguir, apresentam-se as práticas gerais de cada etapa do reprocessamento e, posteriormente, as condutas direcionadas aos canais de ar/água e de sucção/biópsia.

### **5.2.1 – Condutas gerais para o reprocessamento dos endoscópios gastrointestinais**

A partir das informações obtidas dos responsáveis pelo reprocessamento dos endoscópios gastrointestinais, apurou-se que a pré-limpeza da superfície externa era realizada em 27/37 (73%) serviços de endoscopia, nos quais se utilizava predominantemente (20/27) gaze ou compressa seca, e que o médico era o profissional responsável por essa etapa em 80% dos estabelecimentos.

Em 30 estabelecimentos o teste de vedação era realizado diariamente.

Durante a limpeza, em todos os serviços limpava-se a superfície externa. O endoscópio não era desconectado do processador em 13 (35,1%) serviços e dois estabelecimentos não possuíam salas para a limpeza separadas da sala de exame, conforme exige a legislação nacional.

Detergente enzimático foi utilizado como solução de limpeza em 32/37 (86,5%) estabelecimentos e possuía em sua constituição entre três e cinco enzimas.

Dentre os serviços em que o detergente enzimático era usado, em 20/32 (62,5%) deles o endoscópio gastrointestinal não era imerso nessa solução de limpeza, sendo, assim, utilizado diretamente sobre a bucha ou escova como um detergente comum. Em dois (16,7%) estabelecimentos em que o equipamento era imerso no detergente enzimático, o tempo recomendado pelo fabricante extrapolava a sete e 12 minutos.

Além da não imersão do endoscópio na solução de detergente enzimático, constatou-se também que, diante da utilização dessa solução, a temperatura ambiente era adotada em todos os serviços.

O método manual de limpeza foi adotado em todos os estabelecimentos. Em 30 (81%) o técnico ou auxiliar de enfermagem era responsável pela limpeza; em sete (19%), o médico.

Em todos os serviços a superfície externa era enxaguada após a limpeza. Em 31 (83,8%) estabelecimentos, utilizava-se água potável; e em seis (16,2%), água filtrada.

Em 27 (73%) serviços, os endoscópios eram secos externamente antes de imergi-los na solução desinfetante. Porém, em apenas 10 (37%), a secagem ocorria na posição vertical.

Em 36/37 (97,3%) serviços, foi relatado pelo entrevistado que os endoscópios eram submetidos a desinfecção de alto nível. Verificou-se que maiores preocupações foram direcionadas ao reprocessamento dos endoscópios gastrointestinais durante esta etapa ao se comparar com as demais. Porém, ressalta-se que em um estabelecimento os endoscópios não eram submetidos à desinfecção de alto nível, sendo apenas limpos.

Apenas um serviço não possuía sala de desinfecção apropriada de acordo com legislação nacional vigente. Dentre os dezoito serviços que possuíam sala de reprocessamento separada da sala de exame, em cinco (27,8%) existia um sala exclusiva para a desinfecção e em 13 (72,2%) a desinfecção ocorria em uma sala destinada também à limpeza. Nas FIG. 12 e 13, observam-se as sala de limpeza de um dos serviços e o transporte do endoscópio limpo em uma caixa para a sala de desinfecção.



FIGURA 11 - Sala exclusiva para limpeza dos endoscópios gastrointestinais, Belo Horizonte, 2011.  
Fonte: Registro da pesquisadora.

FIGURA 12 - Sala exclusiva para desinfecção de alto nível dos endoscópios gastrointestinais, Belo Horizonte, 2011.  
Fonte: Registro da pesquisadora.

Em 31 (83,8%) serviços, utilizava-se o glutaraldeído como desinfetante de alto nível, sendo 30 de concentração de 2% e um de concentração de 2,2%. Nos seis estabelecimentos restantes (16,2%), o ácido peracético era utilizado.

Os endoscópios não eram imersos completamente na solução desinfetante em 24 (64,9%) serviços. Na FIG. 13 observa-se a exposição de apenas o tubo de inserção ao desinfetante de alto nível e na FIG. 14 a imersão completa do endoscópio gastrointestinal.



FIGURA 13 - Imersão somente do tubo de inserção do endoscópio gastrointestinal no desinfetante, Belo Horizonte, 2011.  
Fonte: Registro da pesquisadora.



FIGURA 14 - Imersão completa do endoscópio no desinfetante, Belo Horizonte, 2011.  
Fonte: Registro da pesquisadora.

Quanto ao tempo de exposição do endoscópio gastrointestinal nas soluções desinfetantes, ressalta-se que durante o estudo de acordo com o estabelecimento dos fabricantes e o descrito no rótulo dos desinfetantes, recomendava-se a exposição do endoscópio por 30 minutos, tanto ao glutaraldeído como ao ácido peracético. A TAB. 11 mostra que em nenhum serviço esse tempo era seguido quando se utilizava o ácido peracético e que na vigência de utilização do glutaraldeído o período de exposição era seguido em apenas 19 (61,3%) serviços.

TABELA 11  
Tempo de exposição dos gastroscópios e colonoscópios às soluções desinfetantes, Belo Horizonte, 2011.

Tempo (minutos)	Desinfetante		Total (N = 37)
	Glutaraldeído 2%-2,2% (N = 31)	Ácido peracético 2% (N = 6)	
<b>8</b>	-	1	1
<b>10</b>	1	3	4
<b>15</b>	2	1	3
<b>20</b>	7	1	8
<b>25</b>	2	-	2
<b>30</b>	19	-	19

Fonte: Dados da pesquisa.

O teste da concentração mínima efetiva da solução desinfetante era realizado em 30/37 (81,1%) serviços, porém em nenhum verificava-se a concentração após cada reprocessamento.

Ao término da desinfecção de alto nível, na maioria dos serviços a superfície externa era enxaguada. Porém, em um dos serviços incluídos foi relatado que tal prática era realizada ocasionalmente. Assim como no primeiro enxágue, em 31 (83,8%) serviços era utilizado água potável e em 6 (16,2%), água filtrada para o enxágue após a desinfecção de alto nível, com volume indefinido.

Após o segundo enxágue, apenas em um (2,7%) serviço a superfície externa não era seca, diferentemente da secagem após o primeiro enxágue, em que 10 (27%) não realizavam tal prática.

Embora neste estudo as amostras dos canais endoscópicos não tenham sido coletadas após o armazenamento dos endoscópios gastrointestinais, informações sobre esta etapa do reprocessamento foram obtidas.

As principais inobservâncias às recomendações durante o armazenamento foram: conexão das válvulas de ar/água e de sucção aos endoscópios em nove (24,3%) serviços; endoscópios em posição horizontal em seis (16,2%); e armazenamento em local inapropriado, como na caixa de transporte, suporte em ar ambiente, em cima da pia, da maca ou de um mesa de transporte em 9 (24,3%) serviços.

Dos serviços, 31 (83,8%) possuíam protocolos de reprocessamento de endoscópios gastrointestinais. Em contrapartida, em apenas cinco (13,5%) estabelecimentos foi relatado que os profissionais eram treinados: anualmente em dois serviços, semestralmente dois e trimestralmente em um.

Embora a monitorização microbiológica dos endoscópios seja recomendada como meio de avaliar a efetividade do reprocessamento, nenhum serviço adotava essa prática.

A monitorização microbiológica da água utilizada durante o reprocessamento tem por objetivo verificar se ela encontra-se com carga microbiana em nível aceitável (200 UFC/ml) e não seja um fator de risco para a recontaminação dos endoscópios. Entretanto em apenas sete (18,9%) serviços de endoscopia gastrointestinal realizava-se a vigilância microbiológica da água.

Outra conduta que visa diminuir o risco de recontaminação dos endoscópios direciona-se ao uso de luvas de procedimento para o manuseio dos endoscópios após o reprocessamento. Apurou-se que em seis (16,2%) serviços não se utilizava quaisquer tipo de luva para esse fim.

As condutas de reprocessamento direcionadas especificamente aos canais de ar/água e de sucção/biópsia serão apresentadas a seguir.

### **5.2.2 – Práticas de reprocessamento dos canais de ar/água**

Em 26 (70,8%) serviços, a pré-limpeza dos canais de ar/água era realizada, nos quais se ejetava água por esses canais, pressionando-se a válvula de água por tempo indefinido.

A limpeza representou a etapa mais crítica do reprocessamento dos canais de ar/água. Em apenas 20/37 (54,1%) serviços esses canais eram preenchidos com a solução de limpeza.

Em 2/20 (10%) serviços foi verificado o uso de adaptador validado para o preenchimento do canal de ar/água com a solução de limpeza e água; e em 18/20 (90%),

seringas de 60 ml ou de 20 ml (14/20), almotolias (2/20), pistola (1/20) e adaptador não validado (1/20) eram utilizadas para estas finalidades.

Outra constatação foi que em 32 (86,5%) estabelecimentos os canais de ar/água não eram friccionados com escova durante a limpeza. Dentre os cinco (13,5%) serviços que friccionavam esses canais, em um (20%) a frequência de fricção não era definida e em quatro (80%) serviços essa frequência variou entre uma e duas vezes.

Os canais de ar/água não podiam ser friccionados em duas das três marcas de endoscópios gastrointestinais disponíveis no mercado e que predominaram (79,4%) nos serviços incluídos neste estudo devido a seu *design*. Entretanto, ressalta-se que dentre os oito (20,6%) serviços que possuíam endoscópios da marca que permitia a fricção dos canais de ar/água, em três (37,5%) esses canais não eram friccionados.

Durante a aplicação do questionário, alguns profissionais relataram desconhecer a existência de escovas de tamanhos apropriados para a fricção dos canais de ar/água. Nas FIG. 15 e 16, pode-se constatar a inserção de uma escova reutilizável no canal de ar/água e a saída da mesma pelo orifício distal desse canal.



FIGURA 15 - Inserção da escova de limpeza no canal de ar/água, Belo Horizonte, 2011.  
Fonte: Registro da pesquisadora.



FIGURA 16 - Saída da escova de limpeza pelo orifício distal do canal de ar/água, Belo Horizonte, 2011.  
Fonte: Registro da pesquisadora.

Ao término da limpeza, os canais de ar/água eram enxaguados em 33 (89,2%) serviços. Em 26/33 (78,8%) serviços o enxágue era realizado com água potável; em 6/33 (18,2%) com água filtrada e em um (3%) com água bidestilada.

O enxágue dos canais de ar/água em água corrente ocorreu em 18/33 (54,5%) serviços e em apenas um (3%) utilizava-se adaptadores validados para inserção de água no interior dos canais, como recomendado pelos fabricantes. Nos demais (14/33), usava-se seringa de 20 ml (4/33), de 60 ml (3/33), adaptador não validado (3/33), acionamento da

válvula de água (3/33) e pistola (1/33). Nas FIG, 17, 18 e 19, observa-se o enxágue dos canais endoscópicos em água corrente, com uso de seringas e adaptador validado.



FIGURA 17 – Enxágue dos canais em água corrente, Belo Horizonte, 2011.  
Fonte: Registro da pesquisadora.



FIGURA 18 – Enxágue dos canais com seringa de 20 ml, Belo Horizonte, 2011.  
Fonte: Registro da pesquisadora.



FIGURA 19 – Enxágue dos canais com adaptador validado, Belo Horizonte, 2011.  
Fonte: Registro da pesquisadora.

Em 24 (64,9%) e em 20 (54,1%) estabelecimentos, os canais de ar/água eram secos antes de iniciar o procedimento de endoscopia e no momento que antecede a exposição do endoscópio gastrointestinal à solução desinfetante, respectivamente. Na TAB. 12, encontram-se descritos os métodos utilizados para a secagem dos canais de ar/água antes e após a desinfecção de alto nível.

TABELA 12

Método de secagem dos canais de ar/água de gastroscópios e colonoscópios após a limpeza e desinfecção de alto nível, Belo Horizonte, 2011.

Método de secagem	Canal de ar/água	
	1ª secagem (N = 20)	2ª secagem (N = 24)
Válvula de ar	11	11
Ar comprimido	4	10
Seringa de 20 ml	3	2
Pistola	2	1

Fonte: Dados da pesquisa.

Durante a desinfecção de alto nível, em 19 (51,4%) serviços os canais de ar/água eram preenchidos com a solução desinfetante, porém em apenas 1/19 (5,3%) desses eram utilizados adaptadores validados para tal prática, como verificado na FIG. 20. Nos 18 (48,6%) restantes usavam-se seringas de 20 ml ou 60 ml, apesar de não ser o recomendado.

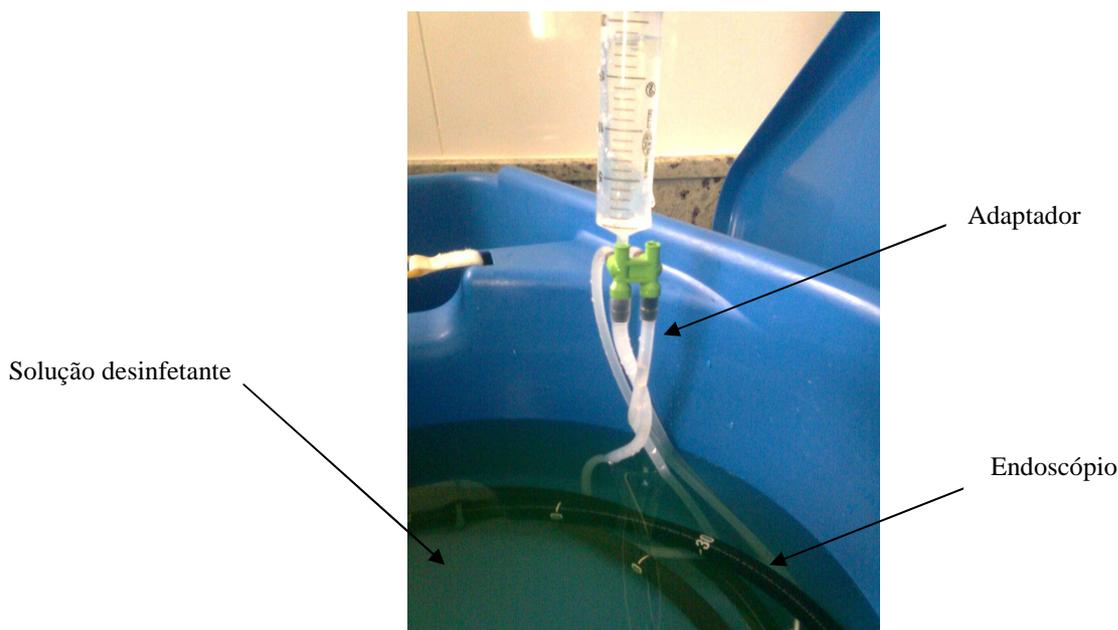


FIGURA 20 – Preenchimento dos canais endoscópicos com solução desinfetante utilizando-se adaptador validado, Belo Horizonte, 2011.

Fonte: Registro da pesquisadora.

Após os endoscópios serem retirados da solução desinfetante, em 34 (91,9%) serviços enxaguavam-se os canais de ar/água, com volume de água indefinido. Em 27/34 (79,4%) estabelecimentos utilizava-se água potável para o enxágue final dos canais de ar/água, com uso de adaptadores em apenas 2/34 (5,9%) serviços.

A secagem sequencial dos canais de ar/água e sucção/biópsia com álcool 70% e ar comprimido não foi adotada em 32 serviços (86,5%), apesar de ser recomendada como meio de otimizar a secagem.

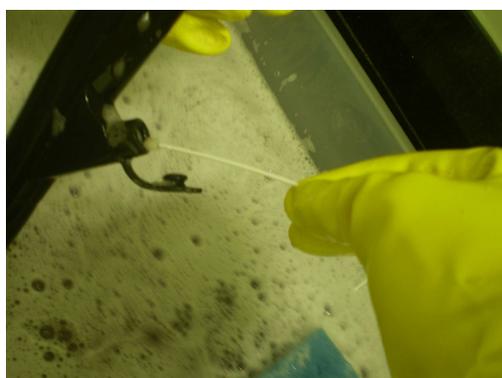
### 5.2.3 – Práticas de reprocessamento dos canais de sucção/biópsia

Ao término do procedimento endoscópico gastrointestinal e com o equipamento ainda conectado ao processador, em 29/37 (78,4%) serviços de endoscopia realizava-se a pré-limpeza dos canais de sucção/biópsia, e a solução de detergente enzimático era aspirada por esses canais em 22/29 (75,9%).

Diferentemente da limpeza dos canais de ar/água, em apenas cinco (13,5%) serviços a solução de limpeza não era inserida nos canais de sucção/biópsia. Porém, apenas em 2/32 (6,3%) serviços, adaptadores validados eram utilizados para o preenchimento desses canais com a solução de limpeza, como verificado também para os canais de ar/água. Constatou-se também o uso de seringas de 60 ml ou de 20 ml em 16/32 (50%) serviços, acionamento da válvula de sucção em 7/32 (21,9%), almotolias em 5/32 (15,6%), pistolas em 1/32 (3,1%) e adaptadores improvisados em 1/32 (3,1%).

Os canais de sucção/biópsia eram friccionados com escovas em todos os serviços. Em apenas 15 (40,5%) a frequência de fricção destes canais era definida. Porém, também houve variação na frequência, sendo que em 7 (46,7%) friccionava-se uma vez; em cinco (33,3%), três vezes; e em três (20%), duas vezes.

Nas FIG. 21 e 22, observa-se a introdução da escova pela “porta” de entrada da pinça de biópsia e pela “porta” da válvula de sucção.



**FIGURA 21** - Inserção da escova de limpeza pela porta de biópsia do endoscópio gastrointestinal, Belo Horizonte, 2011.  
Fonte: Registro da pesquisadora.



**FIGURA 22** - Inserção da escova de limpeza pela porta da válvula de sucção do endoscópio gastrointestinal, Belo Horizonte, 2011.  
Fonte: Registro da pesquisadora.

Ao término da limpeza, os canais de sucção/biópsia eram enxaguados em todos os serviços, mas também com volume de água indefinido. Em 32 (86,5%) serviços, os canais de sucção/biópsia eram enxaguados com água potável e em cinco (13,5%), com água filtrada, com uso de adaptadores validados em apenas um.

Em 16/37 (43,2%) estabelecimentos, o enxágue dos canais de sucção/biópsia ocorria em água corrente; em 9/37 (24,3%), com acionamento da válvula de sucção; em 5/37 (13,5%), com adaptador de torneira; em 3/37 (8,1%), com seringas de 20 ml; em 1/37 (2,7%), com seringa de 60 ml; em 1/37 (2,7%), com pistola; em 1/37 (2,7%), com seringa de 20 ml; e em 1/37 (2,7%) com válvula de sucção.

Antes da desinfecção de alto nível, os endoscópios gastrointestinais eram secos em 21 (56,8%) serviços e ao término do segundo enxágue em 26 (70,3%). Os métodos utilizados para esta finalidade encontram-se descritos na tabela 13.

TABELA 13

Método de secagem dos canais de sucção/biópsia de gastroscópios e colonoscópios após a limpeza e desinfecção de alto nível, Belo Horizonte, 2011.

Método de secagem	Canal de sucção/biópsia	
	1ª secagem (N = 21)	2ª secagem (N = 26)
<b>Válvula de sucção</b>	11	13
<b>Ar comprimido</b>	4	10
<b>Seringa de 20 ml</b>	3	2
<b>Pistola</b>	3	1

Fonte: Dados da pesquisa.

Em 28/37 (75,7%) serviços os canais de sucção/biópsia eram preenchidos com a solução desinfetante e em apenas 1/28 (3,6%) eram utilizados adaptadores validados. Seringas de 20 ml, 60 ml ou 30 ml (22/28) e aspiração pelos canais pelo acionamento da válvula de sucção (5/28) foram os demais métodos utilizados para o preenchimento desses canais com a solução desinfetante.

Após a exposição do endoscópio gastrointestinal à solução desinfetante, em todos os 37 serviços os canais de sucção/biópsia eram enxaguados, utilizava-se água potável em 31/37 (83,8%) e água filtrada em 6/37 (16,2%), com o uso de adaptadores em apenas 2/37 (5,4%) serviços.

Ao se avaliar as condutas de reprocessamento direcionadas aos canais endoscópicos gastrointestinais, verificou-se que as recomendações eram seguidas predominantemente para os canais de sucção/biópsia em detrimento dos canais de ar/água.



## DISCUSSÃO

## 6 - DISCUSSÃO

Neste estudo, a avaliação das práticas e da efetividade do reprocessamento do endoscópio gastrointestinal flexível ocorreu em 37/60 (61,7%) serviços de endoscopia gastrointestinal de Belo Horizonte, estando dentro da média de 32,3% e 87% de outros estudos que avaliaram estabelecimentos da França, China, Itália, Estados Unidos, Espanha e também no Brasil (OFSTEAD *et al.*, 2010; ZHANG *et al.*, 2011; SPINZI *et al.*, 2008; BARBOSA, 2008; MOSES; LEE, 2004; BRULLET; RAMIREZ-ARMENGOL; CAMPO, 2001).

Os resultados obtidos por meio dos testes microbiológicos dos canais de ar/água e de sucção/biópsia de gastroscópios e colonoscópios, indicaram que o reprocessamento desses equipamentos não foi efetivo em 34/37 (91,9%) serviços de endoscopia gastrointestinal. Acredita-se que a não detecção de amostras positivas nos 3/37 (8,1%) serviços restantes possivelmente esteja relacionada à coleta de amostra de apenas um gastroscópio em cada um desses estabelecimentos.

Constatou-se também nesse estudo que 33/39 (84,6%) colonoscópios e 50/62 (80,6%) gastroscópios apresentaram-se contaminados. Em estudo realizado em dois serviços de endoscopia gastrointestinal de São Paulo, as taxas contaminação foram de 70% (21/30) e 50% (15/30) para os colonoscópios e de 48,1% (13/27) e 54,8% (23/42) para o gastroscópios (MACHADO *et al.*, 2006). Considera-se que a maior taxa de contaminação verificada neste presente estudo possa estar relacionada à definição de contaminação dos equipamentos de acordo com dois parâmetros: ausência de microrganismos nos canais de ar/água e de sucção/biópsia, enquanto que no outro estudo (MACHADO *et al.*, 2006) pautou-se apenas nas amostras coletadas do canal de sucção/biópsia.

A definição da carga microbiana aceitável após o reprocessamento dos endoscópios gastrointestinais é uma questão ainda controversa (ALFA *et al.*, 2011; BEILENHOFF *et al.* ESGE, 2007). Assim, neste presente estudo as amostras foram consideradas contaminadas diante da constatação de microrganismos que esperava-se eliminar após a desinfecção de alto nível, independente da carga microbiana. Cabe salientar que 96,6% dos gastroscópios e 97,1% dos colonoscópios estariam contaminados mesmo adotando-se o ponto de corte de 100 UFC/ml, como sugerido por alguns autores (ALFA *et al.*, 2011).

Neste estudo, não houve diferença estatisticamente significativa entre o número de colonoscópios e gastroscópios contaminados, assim como entre os canais de ar/água e de sucção/biópsia de um mesmo tipo de equipamento. Resultado igual foi alcançado em uma

pesquisa desenvolvida no Canadá (ALFA *et al.*, 2011). Considera-se que as justificativas para tais achados podem estar pautadas nas características inerentes a cada tipo de endoscópio e canal capaz de constituir-se em desafio ao reprocessamento.

No que diz respeito ao tipo de equipamento, após os exames de endoscopia gastrointestinal, os colonoscópios podem apresentar carga microbiana média de  $10^5$  UFC/ml (MACHADO *et al.*, 2006). Assim, é maior que a carga de  $10^1$  a  $10^4$  UFC/ml registrada em gastroscópios (BARBOSA, 2008). Isso pode conferir mais dificuldade para reprocessar os colonoscópios em relação aos gastroscópios. Alfa *et al.* (2011) também apontaram que o maior comprimento dos colonoscópios em relação gastroscópios pode dificultar a secagem apropriada. Conseqüentemente, a umidade residual poderá favorecer o crescimento de microrganismos.

Como demonstrado neste presente estudo, os gastroscópios podem ser utilizados, em média, três vezes/mês mais que os colonoscópios. Este alto número de uso representa uma relação diretamente proporcional entre este fator e a contaminação do endoscópio gastrointestinal, como apontado em estudo realizado na Austrália (BISSET *et al.*, 2006).

Em relação à inexistência de diferença estatisticamente significativa entre o percentual de contaminação de canais de sucção/biópsia e de ar/água de um mesmo equipamento, considera-se que interpretação semelhante pode ser aplicada. Pelos canais de sucção/biópsia, secreções dos pacientes são aspiradas. Isso confere a esses canais carga microbiana mais elevada após os exames de colonoscopia e gastroscopia do que aos canais de ar/água, pelos quais a água é ejetada para a limpeza das lentes do endoscópio. Porém, diante da contaminação retrógrada dos canais de ar/água, a remoção de microrganismos e matéria orgânica poderá ser mais dificultada, devido aos menores diâmetros destes canais em relação aos canais de sucção/biópsia.

No que tange ao tipo de microrganismo, nos colonoscópios e nos gastroscópios foram detectados predominantemente Gram-negativos, citando-se as principais espécies *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*. Tal conclusão é coerente com a constituição microbiana do trato gastrointestinal alto e com a do baixo e encontra-se em consonância com os resultados obtidos na literatura (MACHADO *et al.*, 2006; LEE *et al.*, 2004). Demais microrganismos constituintes da microbiota do trato gastrointestinal baixo, como *Enterococcus faecalis* e *Candida albicans*, foram detectados em colonoscópios e *Candida albicans*, *Candida glabrata* em gastroscópios e que são constituintes do trato gastrointestinal alto.

Inferir que tais microrganismos não representam risco à saúde dos pacientes que se submetem a exames de endoscopia gastrointestinal, em razão de essas espécies constituírem a microbiota do trato gastrointestinal baixo ou alto, requer cuidado, pois outros fatores, como estado imunológico dos pacientes e carga dos microrganismos nos endoscópios precisam ser avaliados em conjunto.

*Enterococcus faecalis* representa um tipo de bactéria comensal do intestino. Entretanto, foi identificado em nove amostras de canais de sucção/biópsia de gastroscópios. Espécies de *Staphylococcus aureus* também foram detectados em colonoscópios, apesar de colonizarem predominantemente o trato gastrointestinal alto. A justificativa para tais achados pode estar pautada em dois fatores: 1º) contaminação da superfície externa do endoscópio gastrointestinal por meio do manuseio inadequado deles após o reprocessamento pelos profissionais responsáveis e, ao se coletar as amostras, este local tocou na superfície interna do tubo cônico utilizado para a coleta das amostras; e 2º) utilização da mesma pia, acessórios (escovas, seringas e adaptadores) e solução de limpeza e desinfecção para o reprocessamento dos gastroscópios e colonoscópios em alguns serviços, o que pode ter resultado em transmissão cruzada de microrganismos. Ressalta-se que mesmo diante desse cruzamento esses microrganismos precisariam ser eliminados após o reprocessamento, tendo em vista que esse processo não diferia para ambos os endoscópios gastrointestinais.

Embora *Pseudomonas aeruginosa* represente um microrganismo residente do trato gastrointestinal, os canais de ar/água de colonoscópios e gastroscópios apresentaram maiores percentuais de contaminação por este tipo de microrganismo quando comparados aos canais de sucção/biópsia desses equipamentos. Diante desses resultados, suspeitou-se da contaminação da água utilizada para a limpeza das lentes dos endoscópios que percorre apenas os canais de ar/água.

Além da importância de identificar o tipo de microrganismo existente nos endoscópios após o reprocessamento, determinar a carga microbiana torna-se relevante, pois esta poderá influenciar no desenvolvimento ou não de quadros infecciosos.

Neste estudo, verificou-se que a mediana de carga microbiana foi maior nos gastroscópios (84.000 UFC/equipamento) do que nos colonoscópios (82.000 UFC/equipamento). Esse resultado vai de encontro ao estudo realizado em São Paulo, em que os níveis de contaminação em dois hospitais brasileiros foram maiores em colonoscópios do que em gastroscópios (MACHADO *et al.*, 2006). A maior mediana de carga microbiana nos gastroscópios do que nos colonoscópios, verificada neste presente estudo, reforça que a maior

frequência de uso dos gastroscópios e os canais com menores diâmetros podem ser desafios para o reprocessamento dos gastroscópios.

A avaliação dos resultados obtidos a partir dos canais de ar/água requer cautela, pois, tendo em vista as diferenças no *design* desses canais de acordo com a marca dos endoscópios, 70% das amostras dos canais de ar/água de gastroscópios e colonoscópios foram coletadas utilizando-se a técnica *flush* e apenas 30% a técnica *flush, brush, flush*.

As amostras coletadas dos canais de ar/água dos colonoscópios pela técnica *flush, brush, flush* apresentaram maior percentual de contaminação do que as coletadas pela técnica *flush*. Isso permite inferir que microrganismos encontravam-se aderidos à superfície interna dos canais e que a fricção com a escova durante a coleta favoreceu o desprendimento deles.

Entretanto, para os canais de ar/água dos gastroscópios constatou-se o contrário, ou seja, maior percentual de contaminação ao se utilizar o método *flush* em comparação à técnica *flush, brush, flush*. Este fato, concomitante à elevada taxa de contaminação detectada em amostras coletadas pela técnica *flush*, sugere que considerável parte dos microrganismos encontrava-se em suspensão, permitindo, assim, a recuperação deles durante a coleta. Em outros estudos, também foram recuperados microrganismos na forma de vida livre em endoscópios gastrointestinais (VERGIS *et al.*, 2007; MACHADO *et al.*, 2006; REJCHRT *et al.*, 2004; LEE *et al.*, 2004).

Dentre as amostras obtidas dos canais de ar/água dos colonoscópios e dos gastroscópios pela técnica *flush, brush, flush*, verificou-se que a mediana da carga microbiana foi menor (190 e 182 UFC/ml) nos canais de ar/água que eram friccionados durante a limpeza em comparação com os canais que não eram friccionados (2.200 e 2.450 UFC/ml). Esses achados demonstram a importância da fricção dos canais de ar/água nesta etapa do reprocessamento.

Constatou-se que, também se utilizando a técnica *flush, brush, flush*, todos os canais de ar/água friccionados durante a limpeza (11/28) encontravam-se contaminados, enquanto 20/28 (71,4%) canais de ar/água que não foram friccionados não houve crescimento de microrganismo. Embora este resultado pareça incoerente, duas inferências podem auxiliar em sua compreensão.

Primeiro, considera-se que, provavelmente, a não fricção dos canais de ar/água dos gastroscópios durante a limpeza pode ter contribuído para a fixação de microrganismos na superfície interna dos canais, e, conseqüentemente, dificultado a recuperação deles após a escovação durante a coleta das amostras. Ao se verificar que em estudo realizado na Austrália

biofilmes foram detectados nos canais de sucção/biópsia e de ar/água (PAJKOS; VICKERY; COSSART, 2004), essa premissa fortalece.

Segundo, o enxágue dos canais de ar/água dos gastroscópios e colonoscópios que eram friccionados durante a limpeza ocorria predominantemente em água corrente. A adoção desse método pode ter dificultado a penetração da água por toda a extensão dos canais, principalmente diante dos canais de ar/água de gastroscópios que possuem diâmetros muito estreitos. Além disso, considera-se que na vigência de obstrução desses canais, provavelmente a água não prosseguirá se não houver pressão sobre eles. Por conseguinte, o enxágue inadequado dos canais após a escovação pode ter resultado na não remoção dos microrganismos do interior dos canais, mesmo que os contaminantes tenham sido desprendidos da superfície pela ação mecânica. E, ao se inserir água bidestilada durante a coleta, os microrganismos foram recuperados.

Ressalta-se que, apesar de neste estudo não terem sido utilizados adaptadores para a coleta das amostras, a seringa de 60 ml promoveu vedação da “porta” da válvula de ar/água, promovendo, assim, uma pressão, que possibilitou a coleta do volume de água inserido nos canais de ar/água pela parte distal do tubo de inserção em quase sua totalidade. Além disso, para o alcance desse resultado, a “porta” do canal de ar/água na parte distal do tubo de conexão foi vedada, o que favoreceu que a água bidestilada inserida nesses canais se direcionasse para a “porta distal” do canal de ar/água do tubo de inserção.

Antes do início da limpeza, a verificação da existência de vazamento nos endoscópios era realizada pelo teste de vedação em 26/37 (70%) serviços. Contudo em 100% deles este teste não ocorreu após cada exame, como definido pela Sociedade Brasileira de Enfermagem em Endoscopia Gastrointestinal (SOBEEG, 2005). O não seguimento dessa prática também foi constatado durante o reprocessamento de 57 (95%) gastroscópios em serviços de endoscopia de Goiânia (BARBOSA, 2008). Esse descumprimento pode resultar na não detecção de falhas estruturais no endoscópio, como fendas e frestas, com possibilidade de infiltração de agentes de limpeza e de desinfecção, o que poderá oxidar as estruturas internas e ocasionar o mal funcionamento dos equipamentos (SOBEEG, 2005).

Irregularidades nas superfícies dos endoscópios gastrointestinais como ranhuras, fendas e rachaduras, podem favorecer o acúmulo de sujeira e microrganismos nos endoscópios gastrointestinais e dificultar a limpeza e a desinfecção de alto nível desses equipamentos. Em estudo realizado na Austrália, constatou-se, por microscopia eletrônica, que todos (6) os canais de biópsia utilizados como grupo controle, adquiridos novos dos fabricantes possuíam defeitos de superfície (PAJKOS; VICKERY; COSSART, 2004).

Considera-se que a magnitude desse problema ainda pode ser maior ao se considerar que os endoscópios são utilizados nos serviços por tempo indeterminado.

Nesse estudo, almejava-se verificar o tempo que os endoscópios estavam disponíveis nos serviços, mas 34 respondentes do questionário não souberam informar. Assim, considera-se importante que os responsáveis pelos serviços registrem a data de aquisição do endoscópio gastrointestinal para que estudos sejam empreendidos no sentido de contribuir para definição do tempo que um endoscópio pode ser utilizado sem risco de contaminação e consequente maior segurança aos pacientes, como apontado no *Multisociety Guideline on Reprocessing Flexible GI Endoscopes: 2011* (AMERICAN SOCIETY FOR GASTROINTESTINAL ENDOSCOPY (ASGE); SOCIETY FOR HEALTHCARE EPIDEMIOLOGY OF AMERICA (SHEA), 2011).

Quanto ao detergente enzimático, este foi utilizado como produto de limpeza em 32/37 (87%) serviços incluídos nesse estudo. Pesquisas realizadas na Itália (SPINZI *et al.*, 2008) e na Espanha (BRULLET; RAMIREZ-ARMENGOL; CAMPO, 2001) demonstraram que em 76,9% e 61% dos serviços, respectivamente, também se utilizava esse detergente. Esses achados, possivelmente, são reflexos das recomendações nacionais e internacionais amplamente difundidas para o uso do detergente enzimático na limpeza dos endoscópios gastrointestinais (BSG, 2008; SGNA; 2006; SOBEEG, 2005).

A escolha do detergente enzimático na maioria dos serviços foi considerada vantajosa por otimizar a limpeza. Entretanto, inobservâncias quanto à forma correta de utilização desses produtos de limpeza foram constatadas e revelaram-se preocupantes. Embora nos rótulos dos detergentes enzimáticos utilizados nos serviços incluídos neste estudo fosse recomendado a imersão do endoscópio por período de dois a cinco minutos, em 21/37 (57%) serviços foi constatado que essa recomendação não foi seguida. Este problema também foi detectado em outros estudos (BARBOSA *et al.*, 2010; ALFA *et al.*, 2002) e refletiu como possível causa de contaminação dos endoscópios gastrointestinais após processos de desinfecção de alto nível (ALFA *et al.*, 2002), pois a presença de sujidade pode dificultar a ação dos desinfetantes sobre os microrganismos, impedindo que estes sejam destruídos (AAMI, 2007).

Além da não imersão do equipamento na solução de detergente enzimático, em todos os serviços incluídos neste estudo, assim como em outro realizado na Itália (SPINZI *et al.*, 2008), essa solução foi utilizada à temperatura ambiente. De acordo com a *Association for the Advancement of Medical Instrumentation* (AAMI), a temperatura da solução enzimática

precisa ser informada pelo fabricante de cada produto e pode variar entre 37°C e 55°C (AAMI, 2007).

No Brasil, ainda não existe uma regulamentação para uso do detergente enzimático. Com base nas marcas dos produtos utilizados nos serviços incluídos neste estudo, verificou-se que a temperatura recomendada pelos fabricantes constava apenas em um dos rótulos desses produtos (45°C). Mesmo diante da definição da temperatura, mantê-la por todo o tempo de imersão constitui em desafio ao se utilizar o método manual de limpeza.

Neste estudo, verificou-se também que a solução de detergente enzimático foi reutilizada na maioria dos serviços de endoscopia gastrointestinal e que a troca dela pautava-se em definições subjetivas dos profissionais responsáveis pela limpeza, como a turvação da solução. Entretanto, *guideline* americano define que a solução de “detergente enzimático deve ser descartada a cada uso, pois esses produtos não são microbicidas e não retardam crescimento microbiano” (ASGE; SHEA, 2011).

Considera-se que faz-se necessário contar com uma legislação que defina claramente as informações que devem constar nos rótulos dos produtos quanto ao uso correto das soluções de detergente enzimático, pois esses aspectos refletem no uso incorreto das soluções e comprometem seguramente a efetividade desses produtos.

Em maio de 2009, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) divulgou uma consulta pública que “dispõe sobre o regulamento técnico para produtos detergentes enzimáticos de uso restrito em estabelecimentos de assistência à saúde”. Dentre suas atribuições, são definidas informações necessárias que deverão constar nos rótulos desses produtos, como: tempo mínimo de exposição do artigo ao detergente enzimático e utilização desse por uma única vez para cada equipamento (BRASIL, 2009). Entretanto, dois anos já decorreram e ainda não se tem a publicação oficial de uma resolução que disponha da normatização sobre o referido produto.

Além da importância da imersão dos endoscópios em solução de detergente enzimático por tempo e temperatura recomendados pelos fabricantes, o preenchimento e a fricção dos canais também são necessários para o alcance de uma limpeza efetiva. Neste estudo, os canais de ar/água e de sucção/biópsia foram preenchidos com a solução de limpeza em 50% e 80% dos serviços, respectivamente. Dentre os 20 serviços que adotavam essa conduta, apenas em dois utilizava-se os adaptadores validados como recomendado. Estudo realizado nos Estados Unidos constatou que em apenas 23% dos serviços os canais eram preenchidos com detergente enzimático (MOSES; LEE, 2004) e em 15% dos serviços da Espanha essa conduta foi adotada apenas em circunstâncias especiais, como: endoscopia

terapêutica e sangramento gastrointestinal (BRULLET; RAMIREZ-ARMENGOL; CAMPO, 2001).

O não preenchimento dos canais com o detergente enzimático ou o preenchimento inadequado tornam-se ainda mais preocupantes ao se considerar que canais de ar/água não podem ser friccionados, devido ao *design* dos equipamentos. Assim, o desprendimento e a solubilização da matéria orgânica no interior desses canais encontram-se comprometidos, devido à ausência de ação mecânica e química.

Escovas descartáveis ou reutilizáveis encontram-se disponíveis no mercado. Neste estudo e em províncias dos Estados Unidos (MOSES; LEE, 2004), verificou-se a reutilização das escovas descartáveis, o que pode gerar fricção não efetiva dos canais endoscópicos.

Em cerca de 90% dos serviços avaliados neste estudo, as escovas de limpeza eram descartadas de acordo com avaliação subjetiva das condições das cerdas pelos profissionais. Dois fatores podem estar relacionados a esta constatação: a falta de definição pelos fabricantes da frequência de utilização máxima permitida para as escovas reutilizáveis; e o elevado custo desses acessórios. Por unidade, as escovas reutilizáveis custam em média R\$200,00 e o preço mais acessível encontrado para a realização desta pesquisa foi R\$18,00 para escovas descartáveis para a fricção dos canais de sucção/biópsia e R\$37,80 para os canais de ar/água. Em estudo desenvolvido em serviços de endoscopia dos Estados Unidos, em 30% dos estabelecimentos analisados as escovas eram de uso único, em 25% eram trocadas diariamente e em 35% eram descartadas na vigência de quebra delas (MOSES; LEE, 2004).

Em aproximadamente 80% dos serviços endoscópicos incluídos neste estudo os endoscópios apresentavam canais de ar/água inacessíveis à escovação. Este assunto já foi abordado em estudo desenvolvido no Japão em 2001 e nenhum avanço nesse sentido foi constatado, mesmo que a ausência de fricção desses canais tenha constituído em risco para a contaminação deles após a desinfecção de alto nível (ISHINO *et al.*, 2001).

Nesse estudo, o percentual de canais de ar/água contaminados foi maior do que o dos canais de sucção/biópsia tanto nos colonoscópios como nos gastroscópios. Corroborando com esses resultados, estudo realizado na Austrália constatou, por meio de análise por microscopia eletrônica da superfície interna dos canais endoscópicos gastrointestinais, que os canais de ar/água podem encontrar-se até mais contaminados do que os canais de sucção/biópsia (PAJKOS; VICKERY; COSSART, 2004).

Importante ênfase é dada à limpeza dos canais de sucção/biópsia no Manual de Limpeza e Desinfecção de Endoscópios Gastrointestinais. Entretanto, o mesmo não é

observado no que tange aos canais de ar/água. Nesse manual, a necessidade de fricção e de preenchimento dos canais de ar/água com a solução de limpeza não é abordada (SOBEEG, 2005). Isso, associado ao desconhecimento por enfermeiros, médicos, técnicos e auxiliares de enfermagem sobre a existência de escovas apropriadas aos menores diâmetros desses canais, assim como a convicção por esses profissionais de que os canais de ar/água não se contaminam durante o exame de endoscopia gastrointestinal (relatos obtidos durante a entrevista), pode ter resultado na taxa de contaminação de aproximadamente 70% desses canais tanto nos gastroscópios como colonoscópios.

Os relatos de que os canais de ar/água não são passíveis de se tornarem contaminados foram controversos, pois os profissionais também declararam que a obstrução desse canal constitui um dos principais problemas durante a prática diária. Essa obstrução é motivo de necessidade de assistência técnica dos equipamentos endoscópicos gastrointestinais pelos fabricantes, o que resulta, em muitas ocasiões, em cancelamento de exames até que o problema seja solucionado.

Neste estudo, comprovou-se que os canais de ar/água tornam-se contaminados após exames endoscópicos e que atenção no que tange a todas as etapas do reprocessamento direcionadas a esses canais no conjunto do equipamento é necessária para que o reprocessamento seja efetivo. Concomitante ao empenho dos profissionais, é requerido também que os fabricantes busquem aperfeiçoar os *designs* dos endoscópios no sentido de possibilitar a fricção das superfícies internas destes canais para assegurar a limpeza completa e efetiva do equipamento em toda a sua estrutura (PAJKOS; VICKERY; COSSART, 204; ISHINO *et al.*, 2001; IDO *et al.*, 1996).

A água utilizada no reprocessamento dos endoscópios gastrointestinais não deverá elevar a carga microbiana desses equipamentos (AAMI, 2007). A utilização da água potável mostrou-se predominante em 80% dos serviços visitados em Belo Horizonte, assemelhando-se ao percentual verificado em serviços endoscópicos de Goiânia: 90% (BARBOSA *et al.*, 2010). Esse tipo de água pode ser utilizado no enxágue de dispositivos submetidos à desinfecção de alto nível em condições em que tratamento adicional seja adotado, como uso de filtros de 0,1 micrômetro ( $\mu\text{m}$ ) ou sistema pronto para uso de 0,2  $\mu\text{m}$  (AAMI, 2007). Em seis serviços, foi constatado o uso de água filtrada, entretanto não se verificou o tamanho dos filtros.

Ao se considerar que na maioria dos serviços incluídos não se utilizava água estéril após o reprocessamento, esperava-se que pelo menos a qualidade da água pronta para uso fosse monitorizada ao se considerar a possibilidade de contaminação das tubulações do

sistema de fornecimento de água (AAMI, 2007). Porém, isso não ocorreu em cerca de 60% dos serviços e em 20% os profissionais não souberam informar se tal prática era vigente.

Neste estudo, constatou-se que a água potável pode ter sido outra fonte de contaminação do endoscópio gastrointestinal, em decorrência da detecção de microrganismos como *Mycobacterium fortuitum* e *Mycobacterium chelonae* após o reprocessamento. Esses microrganismos representam espécies de micobactéria de crescimento rápido, não *tuberculosis* e não constituintes da microbiota do trato gastrointestinal (OPLUSTIL, 2010).

Ao término do enxágue seguido da limpeza, de acordo com o manual da SOBEEG (2005), surpreendentemente, não se recomenda a secagem dos canais endoscópicos com ar comprimido. Apenas, descreve-se a necessidade de que se “escorra” ao máximo o endoscópio antes de colocá-lo na solução desinfetante. Considera-se que essa indicação é subjetiva. Nesse estudo, constatou-se a dificuldade pelos profissionais responsáveis pelo reprocessamento em colocar o endoscópio gastrointestinal na posição vertical, em consequência de seu comprimento (1.400 mm a 1.900 mm), o que poderia favorecer o escoamento da água.

Muitos profissionais secavam o endoscópio gastrointestinal em posição de “U”, o que pode resultar em acúmulo de água na porção média do tubo de inserção, com a consequente diluição da solução desinfetante. Estudo realizado em Goiânia constatou soluções de glutaraldeído com concentração abaixo de 2% durante o reprocessamento de 30% (18/60) dos gastroscópios avaliados (BARBOSA, 2008).

Como verificado neste estudo, o teste da concentração mínima efetiva da solução desinfetante não se constitui em uma prática em alguns (7/37) serviços. Dentre aqueles em que se monitorizava (30/37), em nenhum verificava-se a concentração após cada reprocessamento como recomendado (CDC, 2008a; SGNA, 2006; SOBEEG, 2005). Em ambas as situações, portanto, a efetividade do procedimento de desinfecção pode estar comprometida. Verifica-se que mesmo que o teste fosse realizado diariamente a detecção da concentração da solução desinfetante abaixo do recomendado ao término ou início do dia impediria definir com precisão o momento em que esse fato ocorreu. Em instituições públicas e privadas da Itália, 28,8% dos serviços avaliavam a concentração da solução desinfetante após cada ciclo, 45,2% não realizavam os testes e em 9,6% e 16,4% a frequência era semanal e diária, respectivamente (SPINZI *et al.*, 2008).

Considera-se também que se a pré-limpeza, a limpeza e o enxágue não forem efetivos a secagem poderá contribuir para a adesão de sujidade e microrganismos na superfície interna dos canais, com consequente formação de biofilme.

Estudos experimentais têm demonstrado que biofilmes formados no interior dos canais endoscópicos (biofilme cíclico) diferem dos demais artigos médico-hospitalares. Ao contrário destes equipamentos, em que a superfície exposta à sujidade encontra-se constantemente em ambiente úmido, no endoscópio gastrointestinal além dessas condições, ele é seco e, após o período de armazenamento, é exposto novamente aos contaminantes. Assim, diante do desenvolvimento do biofilme cíclico, a garantia da efetividade do reprocessamento pode diminuir consideravelmente (ALFA; HOWIE, 2009; ZHONG *et al.*, 2009).

Microrganismos presentes no interior dos biofilmes poderão ser transferidos de um paciente para outro durante o procedimento de endoscopia gastrointestinal caso não ocorra a eliminação de todos os fragmentos desta forma de vida microbiana durante o enxágue (PAJKOS; VICKERY; COSSART, 2004).

Neste estudo, a desinfecção de alto nível consistiu na etapa do reprocessamento, em que a maioria das recomendações era seguida. Mesmo que esses resultados demonstrem maior preocupação pelos profissionais responsáveis por essa etapa do reprocessamento, considera-se que a efetividade da desinfecção de alto nível pode estar comprometida, devido à inobservância às recomendações para realização das etapas anteriores (pré-limpeza, limpeza, enxágue e secagem).

Embora diversos *guidelines* internacionais e o manual nacional de limpeza e desinfecção do endoscópio gastrointestinal determinem que este equipamento seja submetido, pelo menos, à desinfecção de alto nível (BSG; 2008; CDC, 2008a; SOBEEG, 2005), em um serviço ele era apenas limpo entre os exames de gastroscopia. De acordo com o profissional responsável isso ocorria pois não se considerava que o contato do equipamento com a mucosa poderia promover a transmissão de microrganismos entre pacientes e o consequente desenvolvimento de quadros infecciosos por eles, ao contrário do que ocorre com as pinças de biópsias.

O uso do glutaraldeído 2% mostrou-se predominante nos serviços incluídos neste estudo (32/37), assim como em outros países como China, Itália, Estados Unidos e Espanha (ZHANG *et al.*, 2011; SPINZI *et al.*, 2008; MOSES; LEE, 2004; BRULLET; RAMIREZ-ARMENGOL; CAMPO, 2001), apesar da ampla discussão sobre a efetividade e toxicidade deste produto tanto no âmbito nacional como no internacional. Acredita-se que tal constatação deve-se principalmente ao menor custo em relação aos demais desinfetantes químicos líquidos disponíveis no mercado, à “crença” da ação corrosiva do ácido peracético

0,2% para os endoscópios e à escassez de estudos clínicos que abordem a efetividade de desinfetantes como o ortoftalaldeído (OPA) e a água ácida eletrolizada (AAE).

O ácido peracético 0,2% foi o único desinfetante de alto nível utilizado como alternativa para a desinfecção do endoscópio gastrointestinal neste estudo e tem sido referido como segunda opção em serviços da Itália e Estados Unidos (SPINZI *et al.*, 2008; MOSES; LEE, 2004) e como terceira na China (ZHANG *et al.*, 2011).

Durante a realização deste presente estudo, constatou-se que a exposição do endoscópio gastrointestinal ao desinfetante de alto nível por tempo recomendado no rótulo dos produtos (30 minutos) foi respeitada em 19/31 (60%) serviços que utilizavam o glutaraldeído. Descumprimento ao tempo de exposição de 30 minutos ao glutaraldeído também foi verificado em 80% de 60 processos de desinfecção de alto nível de gastroscópios em Goiânia (BARBOSA *et al.*, 2010), assim como em dois hospitais de São Paulo, nos quais esofagogastroduodenoscópios eram expostos ao glutaraldeído 2% por período de dois a dez minutos e colonoscópios, por cinco a vinte minutos (MACHADO *et al.*, 2006).

Tais práticas, possivelmente, decorrem da necessidade de otimização do tempo de desinfecção de alto nível nos serviços endoscópicos diante do reduzido número de equipamentos e da alta demanda dos estabelecimentos. Porém, considera-se que a redução do tempo de exposição dos endoscópios ao desinfetante de alto nível pode oferecer risco aos pacientes submetidos aos referidos procedimentos.

Em nenhum serviço em que o ácido peracético 0,2% era utilizado seguia-se o tempo de 30 minutos regulamentado pela legislação vigente no período do estudo (BRASIL, 1988). Esta inobservância pode estar relacionada ao fato de que nos rótulos dos desinfetantes que possuíam este princípio ativo em sua composição, e que eram utilizados em seis serviços participantes deste estudo, o tempo de exposição recomendado pelo fabricante para o alcance da desinfecção de alto nível variava entre 10 e 15 minutos. Assim, verificou-se que em 4/6 (66,7%) serviços os endoscópios gastrointestinais eram expostos a este desinfetante por estes períodos determinados pelos fabricantes.

Diferentemente da realidade brasileira, na China constatou que em 100% dos serviços de endoscopia gastrointestinal os equipamentos eram expostos a solução desinfetante por período de dez minutos, como recomendado (ZHANG *et al.*, 2011).

Alguns profissionais responsáveis pelos serviços de endoscopia apontaram que a exposição do endoscópio gastrointestinal por período inferior a 30 minutos encontra-se fundamentada em *guidelines* britânicos e americanos, os quais recomendam tempo de exposição de 10 e 20 minutos, respectivamente (BSG, 2008; NESLSON *et al.*, 2003). Diante

dessa colocação, surgem as seguintes questões: As condições de reprocessamento do endoscópio gastrointestinal nos serviços de endoscopia brasileiros assemelham-se às internacionais no que diz respeito aos métodos, produtos de limpeza e desinfecção e acessórios? O endoscópio gastrointestinal é adquirido para uso nos serviços de endoscopia brasileiros em condições semelhantes de estabelecimentos de países desenvolvidos?

As elevadas taxas (50% a 70%) de contaminação dos endoscópios gastrointestinais constadas em serviços de endoscopia do Brasil, como verificadas neste estudo e em serviços de endoscopia do estado de São Paulo (MACHADO *et al.*, 2006) comparadas às taxas de contaminação de 1,5% verificada em serviços da Austrália (BISSET *et al.*, 2006) e de 7% no Canadá (ALFA *et al.*, 2002), possivelmente, refletem na resposta para esses questionamentos.

No que tange às condições de reprocessamento nos serviços de endoscopia gastrointestinal, em países desenvolvidos são observados vários avanços, diferentemente da maioria dos serviços no Brasil, citando-se: 1) no Brasil, ainda predomina o método manual, ao contrário dos EUA, e ressalta-se que na Inglaterra o método automatizado é obrigatório, o que permite garantir com maior precisão que a exposição ao glutaraldeído ocorreu a 20°C e, com maior segurança, que a limpeza rigorosa e o enxágue abundante foram realizados, parâmetros esses que não podem ser assegurados com o método manual e que são considerados imprescindíveis para adoção do período de exposição a esse desinfetante por 20 minutos (NELSON *et al.*, 2003); 2) tendência ao uso de escovas de limpeza descartáveis; 3) uso de água estéril para o enxágue dos equipamentos; e 4) utilização de produtos aprovados pelo FDA que possuem o glutaraldeído como princípio ativo com concentrações de no mínimo 2,4%, enquanto que os disponíveis no mercado nacional possuem em sua maioria concentrações de 2% ou, no máximo, 2,2%.

Outra diferença diz respeito à aquisição de endoscópio gastrointestinal usados no Brasil (relatos obtidos durante a aplicação do questionário), os quais podem apresentar alterações na integridade da superfície interna e externa, de modo a favorecer o acúmulo de contaminantes e dificultar, conseqüentemente, a ação dos desinfetantes (PAJKOS; VICKERY; COSSART, 2004).

Para todos os princípios ativos aprovados pelo FDA, o alcance da desinfecção de alto nível é dependente tanto do tempo de exposição como de uma temperatura específica (FDA, 2009). Na Alemanha, demonstrou-se que a diminuição da temperatura recomendada alterou significativamente a efetividade do reprocessamento automatizado de endoscópios gastrointestinais (ZUHLSDORF *et al.*, 2003).

Nos rótulos dos desinfetantes de alto nível utilizados nos serviços avaliados neste presente estudo, não constava a temperatura necessária para o uso e em todos os estabelecimentos as soluções desinfetantes eram utilizadas à temperatura ambiente. Considera-se que, além da necessidade de fazer constar a descrição da temperatura nos rótulos dos desinfetantes de alto nível, a definição de como ela pode ser mantida ao se utilizar o método manual torna-se importante.

A imersão completa no desinfetante tem sido recomendada como forma de prevenir a transmissão de patógenos via procedimento endoscópico (ASGE; SHEA, 2011). Porém, esta prática foi realizada em apenas 33,3% (12/37) dos serviços analisados, proporção semelhante (35%) ao encontrado em serviços goianos (BARBOSA *et al.*, 2010) e aquém da verificada na Espanha: 65% (BRULLET; RAMIREZ-ARMENGOL; CAMPO, 2001).

O tubo conector comumente não imerso na solução desinfetante, embora não entre em contato com os pacientes, possui em seu interior o canal de aspiração, o qual se encontra ligado indiretamente ao canal de sucção/biópsia presente no tubo de inserção. Logo, considera-se que a não exposição dele ao desinfetante poderá contaminar os canais de sucção/biópsia, devido ao acúmulo de sujidade e de microrganismos nos canais de aspiração. Isso pode conferir risco de transmissão de microrganismos aos pacientes.

Concomitante à imersão completa dos endoscópios gastrointestinais na solução desinfetante, torna-se necessário preencher os longos e estreitos canais como forma de garantir que a solução entre em contato com os locais endoscópicos passíveis de se encontrarem contaminados após os procedimentos de endoscopia (SOBEEG, 2005). Para que isso ocorra, torna-se necessário também o uso de adaptadores fornecidos pelos fabricantes dos endoscópios.

Neste estudo, os canais de ar/água não foram preenchidos com a solução desinfetante em 16/37 (43%) serviços e os de sucção/biópsia em 7/37 (20%). Tais achados vão ao encontro dos resultados obtidos por meio de autopreenchimento de questionário por profissionais de serviços de endoscopia na Espanha (BRULLET; RAMIREZ-ARMENGOL; CAMPO, 2001). Da mesma forma, verificou-se que os canais de ar/água e de sucção/biópsia não foram preenchidos com glutaraldeído em 60% e 55% das oportunidades de reprocessamento, respectivamente (BARBOSA *et al.*, 2010).

Após a desinfecção, mediante relato dos profissionais responsáveis pelo reprocessamento verificou-se que os canais de ar/água eram enxaguados em 34/37 (91,9%) serviços e os canais de sucção/biópsia em todos. Entretanto, dúvidas sobre a efetividade do enxágue foram levantadas, tendo em vista que o volume de água era indefinido e em apenas

dois serviços utilizava-se adaptadores para enxágue dos canais. Cabe salientar que o enxágue inadequado após a exposição do equipamento ao desinfetante não removerá completamente qualquer resíduo químico da superfície externa e dos canais endoscópicos (AAMI, 2007). Em consequência ao efeito tóxico do glutaraldeído, casos de colite encontram-se documentados (TSAI; CHIU; LI, 2008; WEST *et al.*, 1995; BABB; PAASO, 1995; BURTIN *et al.*, 1993).

O rigor quanto ao tipo e qualidade da água utilizada no enxágue final apresenta maior implicação na efetividade do reprocessamento quando comparado ao enxágue após a limpeza, pois o enxágue final constitui-se na penúltima etapa do processo, e o equipamento não será submetido novamente à desinfecção de alto nível, a qual poderia destruir possíveis microrganismos presentes na água. No Manual de Limpeza e Desinfecção de aparelhos Endoscópicos, elaborado pela SOBEEG, em parceria com o Ministério da Saúde e a ANVISA (SOBEEG, 2005), encontra-se descrito que o enxágue deve ocorrer em água “corrente abundante”, sem definição do volume e do tipo de água, sendo, assim, subjetivo.

Como meio de prevenir a recontaminação do endoscópio gastrointestinal por microrganismos da água contaminada, recomenda-se que a qualidade da água potável utilizada nos serviços de endoscopia seja monitorizada, assim como os sistemas de filtros (BEILENHOF *et al.*, ESGE GUIDELINES COMMITTEE, 2007). Em apenas 7/37 (18,9%) serviços avaliados neste estudo a qualidade da água utilizada para o reprocessamento do endoscópio gastrointestinal era analisada.

Seguido ao enxágue final, constatou-se que em aproximadamente 30% dos serviços os canais de ar/água e de sucção/biópsia não foram secos. Em estudo realizado em Goiânia, verificou-se que 44 (73,3%) gastroscópios também não foram secos nesse momento (BARBOSA *et al.*, 2010). Outros autores também têm constatado secagem inapropriada com baixa exposição dos endoscópios ao ar comprimido (ALFA *et al.*, 2002; KIMMEY *et al.*, 1993). Nesse contexto, ressalta-se que tais práticas podem favorecer a transmissão de microrganismos remanescentes oriundos de outros pacientes, como também da água à pessoa que se submeterá ao próximo exame de endoscopia.

Quanto à secagem sequencial com álcool 70% (p/v) e ar comprimido ao final do período de trabalho, em todos os 32 serviços que não adotavam esta prática foi relatado que os fabricantes a contraindicavam, pois promoveria o ressecamento dos canais, o que demonstra controvérsia entre o que é recomendado nos manuais de limpeza e desinfecção de endoscópio gastrointestinal (CDC, 2008a; SOBEEG, 2005) e os fabricantes.

Verifica-se que a contaminação de gastroscópio e/ou colonoscópio em aproximadamente 90% dos serviços incluídos foi coerente com a constatação de que, em

todos os serviços o reprocessamento do endoscópio gastrointestinal não ocorria em total conformidade com o manual nacional (SOBEEG, 2005) e os *guidelines* internacionais (CDC, 2008a; BSG; 2008; BEILLENHOFF *et al.*, ESGE GUIDELINES COMMITTEE, 2008). Conformidade total às recomendações varia amplamente entre serviços de endoscopia de diversos países, como Índia (21%), Canadá, Inglaterra e Austrália (42% a 45%) e com maior adesão (74% a 94%) em países da Europa (ALFA *et al.*, 2002; TANDON; AHUJA, 2000).

Apesar de neste estudo a amostra de colonoscópios e gastroscópios necessária para análise microbiológica ter sido calculada de acordo com a representatividade da população de equipamentos existentes nos 37 serviços monitorados, para um nível de confiança de 95% e um erro de estimação de 3%, não foi possível estabelecer associações entre a contaminação do endoscópio gastrointestinal e as práticas de reprocessamento. Considera-se que esta limitação seja reflexo da elevada taxa de contaminação tanto dos colonoscópios como dos gastroscópios, das inúmeras recomendações para o reprocessamento desses equipamentos que não foram seguidas pelos profissionais responsáveis e da diversidade de métodos utilizados nos serviços para a realização de uma mesma tarefa que resultou em “diluição” dos resultados entre as variáveis independentes.

Entretanto, diversos estudos têm demonstrado que inconformidades durante as práticas diárias de reprocessamento de endoscópicos gastrointestinais têm refletido em consequente contaminação desses equipamentos mesmo após o reprocessamento (MACHADO *et al.*, 2006; BISSET *et al.*, 2006; ISHINO; IDO; SUGANO, 2005, 2003; LEE *et al.*, 2004; ZUHLSDORF *et al.*, 2003; ALFA *et al.*, 2002; ISHINO *et al.*, 2001). Logo, supõe-se que as elevadas taxas de contaminação dos gastroscópios e dos colonoscópios constatadas neste estudo também podem estar relacionadas às inobservâncias aos manuais de limpeza e desinfecção do endoscópio gastrointestinal.

Protocolos escritos e disponíveis que descrevam detalhadamente as etapas do reprocessamento podem auxiliar na padronização de condutas dos profissionais responsáveis durante o reprocessamento do endoscópio gastrointestinal.

Em mais de 80% dos serviços incluídos neste estudo verificou-se a existência de protocolos escritos e disponíveis, não consistindo, assim, em um problema em potencial. Esse resultado assemelha-se ao constatado em serviços da Espanha (85,0%) e encontra-se acima (65%) do verificado em estabelecimentos do Canadá (ALFA *et al.*, 2002; BRULLET; RAMIREZ-ARMENGOL; CAMPO, 2001). Porém, em estudos realizados na China e nos Estados Unidos protocolos encontram-se disponíveis em 100% e 98% dos serviços de endoscopia, respectivamente (ZHANG *et al.*, 2011; MOSES; LEE, 2004).

Cabe salientar que apenas a disponibilidade de protocolos não assegura que o reprocessamento será realizado adequadamente pelos profissionais, principalmente ao se considerar a complexidade desse processo, assim como da estrutura do endoscópio gastrointestinal. Sugere-se a adoção de estratégias concomitantes, como treinamento e supervisão dos profissionais, pelo menos anualmente, pautados nos protocolos predefinidos, para melhorar a adesão dos profissionais às recomendações de reprocessamento desses equipamentos (ASGE; SHEA, 2011; OFSTEAD *et al.*, 2010).

O treinamento visa aprimorar os conhecimentos dos profissionais no que diz respeito ao reprocessamento do endoscópio gastrointestinal e às melhorias promovidas nos *designs* deste equipamento. A constatação de que em 32 estabelecimentos os profissionais responsáveis pelo reprocessamento eram treinados apenas no momento de admissão no serviço de endoscopia reforça a necessidade de consolidação dessas estratégias. Neste estudo, em aproximadamente 80% dos serviços o reprocessamento era realizado por profissionais de enfermagem, assim, considera-se que é de responsabilidade do líder (enfermeiro) desta equipe construir e implementar protocolos, processos educativos e supervisionar os auxiliares e técnicos de enfermagem que realizam as etapas operacionais. Ressalta-se também que a categoria profissional médica também tem responsabilidade compartilhada em propor e adotar condutas que contribuam para o alcance da efetividade do reprocessamento destes equipamentos, principalmente ao se considerar que cerca de 50% dos estabelecimentos participantes deste estudo eram privados e tinham o médico como profissional responsável.

O manual da SOBEEG apresenta um *check-list* que direciona aspectos da supervisão do reprocessamento do endoscópio gastrointestinal, mas ainda não atende plenamente, principalmente no que tange às condutas direcionadas aos canais de ar/água (SOBEEG, 2005).

De acordo com a SOBEEG, a avaliação da limpeza e desinfecção deve ocorrer pelo menos semestralmente, por profissionais que normalmente não realizam este procedimento com auxílio do *check-list*, o qual precisa ser preenchido também pelo profissional responsável pelo reprocessamento e pelo enfermeiro. Embora se suspeite que a solicitação de preenchimento desse instrumento pelos três profissionais tenha por objetivo comparar se há consonância entre as respostas, isto não está descrito no Manual de Limpeza e Desinfecção de Endoscópios.

Atenção também precisa ser dada às condições de trabalho dos profissionais responsáveis pelo reprocessamento do endoscópio gastrointestinal e ao local, com separação entre área suja e área limpa, visando reduzir os riscos de recontaminação do equipamento.

Neste estudo, constatou-se que em 22 estabelecimentos (59,5%) a limpeza e a desinfecção de alto nível ocorria na mesma sala utilizada para a realização de exames e resultado semelhante (53%) foi verificado na Espanha (BRULLET; RAMIREZ-ARMENGOL; CAMPO, 2001). Porém, ressalta-se que apenas 10% dos serviços (2/22) encontravam-se em desacordo com a Resolução da Diretoria Colegiada 50, ao se constatar que nesses locais havia apenas uma sala para o reprocessamento, apesar de possuírem mais de uma sala de exame (BRASIL, 2002).

A prática do reprocessamento na mesma sala de realização do procedimento endoscópico é bem menos frequente em serviços dos Estados Unidos (MOSES; LEE, 2004) e Itália (SPINZI *et al.*, 2008): 7% e 17%, respectivamente.

Em 10 (58,8%) serviços incluídos neste estudo, havia salas separadas para o reprocessamento do endoscópio gastrointestinal, embora, de acordo com a legislação, isto não fosse obrigatório. Em quatro (23,5%) havia salas distintas destinadas a limpeza e a desinfecção de alto nível, apesar de a legislação determinar que serviços que possuam mais de uma sala de exame deverão ter sala para o reprocessamento separadamente. Mas não é especificado se, nessa situação, a limpeza e a desinfecção podem ser realizadas em uma mesma sala ou se é necessário haver salas independentes. Esses achados demonstram o empenho dos serviços que ultrapassa as normatizações nacionais e que, possivelmente, reduzem o risco de reprocessamento inadequado do endoscópio gastrointestinal e a sua recontaminação.

Neste estudo, verificou-se que em todos os serviços utilizava-se o método manual para a limpeza do endoscópio gastrointestinal, o que vai ao encontro aos achados de demais estudos brasileiros (BARBOSA, 2008; MACHADO *et al.*, 2006) e chineses (ZHANG *et al.*, 2011) publicados. Considera-se que a adoção desse método envolve diversos fatores humanos, como desconforto físico, dores corporais, pressão de trabalho e responsabilidade, que podem impactar o cumprimento dos profissionais responsáveis pelo reprocessamento às recomendações (OFSTEAD *et al.*, 2010). Diante disso, garantir que o endoscópio gastrointestinal seja reprocessado, após os exames de endoscopia, rigorosamente de acordo com os protocolos implica um grande desafio.

Em estudo prospectivo realizado de outubro de 2008 a abril de 2009 em cinco serviços de endoscopia gastrointestinal dos Estados Unidos, constatou-se adesão aos *guidelines* de reprocessamento em 1/69 (1,4%) endoscópio gastrointestinal reprocessado utilizando-se do método manual e de 86/114 (75,4%) quando reprocessados pelo método automatizado (OFSTEAD *et al.*, 2010).

O uso de reprocessadoras automatizadas em serviços de endoscopia gastrointestinal brasileiros ainda constitui-se em uma limitação. Entretanto, elas foram utilizadas em 15,6%, 23% e 94,6% dos serviços da Itália, Espanha e Canadá, respectivamente (SPINZI *et al.*, 2008; BRULLET; RAMIREZ-ARMENGOL; CAMPO, 2001).

O método automatizado possibilita o controle da temperatura, da concentração dos produtos de limpeza e desinfecção, e do fluxo contínuo desses agentes de limpeza e desinfetantes por todos os canais endoscópicos e o registro de tais parâmetros (ASGE, 2008). Isso difere muito dos resultados obtidos nesse estudo, como: indefinição do volume de água, da frequência de fricção dos canais endoscópicos, da temperatura da solução de limpeza e desinfetante, e diversidade de métodos utilizados para a introdução de água, de detergente, de desinfetante e de ar para secagem.

Portanto, considera-se que a ampla variabilidade nas condutas para o reprocessamento do endoscópio gastrointestinal pode ter refletido na diversidade entre o número de endoscópios gastrointestinais contaminados e as cargas microbianas detectadas entre os serviços e, até mesmo, em um mesmo estabelecimento.

A necessidade de vigilância microbiológica da efetividade do reprocessamento do endoscópio gastrointestinal constitui-se em assunto polêmico, tendo sido considerado como ainda não resolvido no *Multisociety Guideline on Reprocessing Flexible GI Endoscopes: 2011* e que requer estudos posteriores (ASGE; SHEA, 2011).

Em contrapartida, o *guideline* europeu descreve detalhadamente as recomendações para os testes de vigilância microbiológica em endoscopia, com abordagem da necessidade de avaliar microbiologicamente a superfície externa e os canais, a solução e os volumes necessários para a coleta das amostras dos canais, os cuidados no transporte das amostras, os meios de cultivo, as informações sobre a interpretação dos resultados e as medidas corretivas em caso de contaminação (BEILENHOFF *et al.* ESGE GUIDELINES COMMITTEE, 2007).

Em 60/79 (76,0%) serviços da Itália e em 39/230 (17%) estabelecimentos de endoscopia gastrointestinal de cinco estados americanos (MOSE; LEE, 2004) a monitorização microbiológica do equipamento após o reprocessamento foi realizada. Neste presente estudo, em nenhum serviço realizava-se a vigilância microbiológica do endoscópio gastrointestinal, o pode ser reflexo da não abordagem desse tema no manual da Sociedade Brasileira de Enfermagem em Endoscopia Gastrointestinal (SOBEEG, 2005).

Mesmo diante do reconhecimento do risco de contaminação do endoscópio gastrointestinal após o reprocessamento, nesta pesquisa verificou-se, por meio de relatos, que

alguns profissionais da área de endoscopia gastrointestinal consideravam que o risco de desenvolvimento de quadro infeccioso pelos pacientes que se submetem a esse procedimento é extremamente baixo, devido ao fato de o endoscópio gastrointestinal entrar em contato com mucosa não estéril.

A endoscopia gastrointestinal é uma ferramenta diagnóstica e terapêutica amplamente utilizada não apenas em pacientes hígidos, como também em pacientes imunocomprometidos e imunossuprimidos, os quais apresentam risco potencial de manifestarem quadros de infecção (BISSET *et al.*, 2006).

Este estudo não se propôs a verificar a ocorrência de casos de infecção após procedimentos de endoscopia gastrointestinal, mas considera-se que estudos neste sentido precisam ser empreendidos, principalmente ao se constatar que todos os casos de infecção relacionados à endoscopia gastrointestinal e que foi comprovado que os equipamentos foram fontes da contaminação estão relacionados a falhas no reprocessamento (NELSON *et al.*, 2003).

A verificação das práticas de reprocessamento do endoscópio gastrointestinal por meio da aplicação do questionário ao profissional responsável pelo reprocessamento, e não pela observação direta de todas as etapas deste processo, limita garantir que o que foi respondido representa o que foi realmente praticado. Entretanto, cabe salientar que, como meio de amenizar esta limitação, a pesquisadora pôde observar o reprocessamento de pelo menos um endoscópio em 31 (83,8%) serviços no dia da coleta das amostras. Caso houvesse alguma discordância entre o que foi respondido no questionário, prevaleceu o que foi observado.

Outra limitação deste estudo consistiu da contagem de unidades formadoras de colônia apenas após o subcultivo das amostras depois de um período de dois a quatro meses de armazenamento delas em geladeira. Isto resultou em não crescimento de microrganismos previamente isolados quando as amostras foram processadas imediatamente após a coleta das amostras e impossibilitou a determinação da carga microbiana em 40 amostras. Admite-se, também, que as cargas microbianas apresentadas ainda poderiam ser maiores.



**CONCLUSÃO**

## 7 – CONCLUSÃO

A análise microbiológica das amostras obtidas dos canais de ar/água e de sucção/biópsia de colonoscópios e gastroscópios permitiu que se chegasse às seguintes conclusões:

- O reprocessamento do endoscópio gastrointestinal flexível não foi efetivo em 34/37 (91,6%) serviços, pois, após o reprocessamento, foram recuperados microrganismos que, esperava-se, seriam eliminados após a desinfecção de alto nível dos equipamentos.
- O percentual de colonoscópios contaminados (84,6%) foi semelhante ao de gastroscópios (80,6%), sem diferença estatisticamente significativa ( $p = 0,61$ ).
- Nos colonoscópios, não houve diferença estatisticamente significativa ( $p = 0,80$ ) entre o percentual de contaminação dos canais de ar/água (71,8%) e o de sucção/biópsia (69,2%), assim como nos gastroscópios, em que 70% e 59,7% dos canais de ar/água e de sucção/biópsia apresentaram-se contaminados, respectivamente ( $p = 0,23$ ).
- Microrganismos gram-negativos foram recuperados predominantemente tanto de gastroscópios como colonoscópios, sendo *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli* e *Klebsiella pneumoniae* os principais deste tipo;
- Outras possíveis fontes de contaminação podem ser pensadas, como a água utilizada para a limpeza das lentes dos endoscópios, a água potável, locais e acessórios de limpeza e desinfecção;
- A carga microbiana nos colonoscópios variou de 110 a 32.000 UFC/ml e nos gastroscópios, de 100 a 33.000 UFC/ml, com mediana de 2.100 UFC/ml em ambos equipamentos analisados;
- Maior carga microbiana ao término dos exames, maior frequência de utilização dos equipamentos e menor diâmetro do canal endoscópico podem conferir desafio para o reprocessamento dos endoscópios gastrointestinais, porém inobservâncias em todos os serviços monitorados ao conjunto das recomendações definidas em protocolos em todas as etapas desse processo podem ter sido as principais causas para o não alcance da efetividade do reprocessamento na maioria (34/37) dos serviços;
- A limpeza constituiu-se na etapa mais crítica do reprocessamento, principalmente devido às seguintes constatações: não preenchimento dos canais com a solução de limpeza ou

preenchimento sem o uso de adaptadores; utilização inadequada do detergente enzimático no que diz respeito ao controle da temperatura da solução e tempo de imersão do endoscópio; e não fricção dos canais ou frequência indefinida da fricção;

- Inobservâncias durante a pré-limpeza, limpeza, enxágue e subsequente secagem podem favorecer a formação de biofilme no interior dos canais endoscópicos gastrointestinais;
- Concomitante à inobservância e ao rigor nos passos das etapas que precedem a desinfecção, o não preenchimento dos canais com a solução desinfetante ou a não utilização de adaptadores para esta finalidade e a exposição do endoscópio ao desinfetante por período inferior ao recomendado no rótulo do produto, seguramente, podem ter comprometido a efetividade da desinfecção de alto nível;
- As constatações de não atenção às recomendações para o reprocessamento dos endoscópios em todas as suas etapas verificadas neste estudo podem estar relacionados à falta de treinamento periódico dos profissionais responsáveis por esta atividade, como registrado em 32/37 (86,5%) serviços. Acrescenta-se a isso a possibilidade de falha humana, tendo em vista que em todos os serviços o método manual foi utilizado.

Portanto, diante do considerável número de serviços incluídos (37) neste estudo e da análise microbiológica de 200 amostras obtidas de 101 endoscópios gastrointestinais (62 gastroscópios e 39 colonoscópios), esta pesquisa possibilitou comprovar que adequar as práticas de reprocessamento dos endoscópios gastrointestinais às recomendações dispostas no manual nacional, *guidelines* internacionais e orientações dos fabricantes se farão necessárias em todos os estabelecimentos.

Considera-se também importantes a reavaliação dos protocolos institucionais e a consolidação de treinamentos periódicos como forma de reduzir o risco de exposição dos pacientes a diversos tipos e quantidade de microrganismos.

Reforça-se que, indiferentemente do tipo de endoscópio gastrointestinal e do canal endoscópico, todos precisam ser reprocessados com o mesmo rigor, pois, como demonstrado neste estudo, a relevância de contaminação dos canais de ar/água foi coerente com a atenção reduzida direcionada a esses canais durante todas as etapas do reprocessamento. Porém, reconhece-se que para que essas mudanças ocorram é preciso que todas as categorias profissionais envolvidas nesse processo se convençam da potencialidade de transmissão cruzada de microrganismos durante os procedimentos endoscópicos gastrointestinais.

Sugere-se que outros estudos sejam empreendidos no sentido de analisar microbiologicamente a água utilizada para o reprocessamento dos endoscópios gastrointestinais, assim como a utilizada para a limpeza das lentes desses equipamentos. Torna-se necessário também avaliar as condutas direcionadas às garrafas usadas para o acondicionamento da água usada para a limpeza das lentes como meio de evitar contaminação.



**REFERÊNCIAS**

ALFA, M.J.; HOWIE, R. Modeling microbial survival in buildup biofilm for complex medical devices. *BMC Infect. Dis.*, London, v. 9, n. 56, p. 1-14, May. 2009.

ALFA, M.J.; DEGAGNE, P.; OLSON, N. Worst-case soiling levels for patient-used flexible endoscopes before and after cleaning. *Am. J. Infect. Control.*, St. Louis, v. 27, n. 5, p. 392-401, Oct. 1999.

ALFA, M.J.; OLSON, N.; DEGAGNE, P. Automated washing with the Reliance Endoscope Processing System and its equivalence to optimal manual cleaning. *Am. J. Infect. Control.*, St. Louis, v. 34, n. 9, p.561-570, Nov. 2006.

ALFA, M.J.; OLSON, N.; DEGAGNE, P.; JACKSON, M. A survey of reprocessing methods, residual viable bioburden, and soil levels in patient-ready endoscopic retrograde cholangiopancreatography duodenoscopes used in Canadian centres. *Infect. Control. Hosp. Epidemiol.*, Chicago, v. 23, n. 4, p. 198-206, Apr. 2002.

ALFA, M.J.; JACKSON, M.A. A new hydrogen peroxidase-based medical-device detergent with germicidal properties: comparison with enzymatic cleaners. *Am. J. Infect. Control.*, St. Louis, v. 29, n. 3, p. 168-177, Jun. 2001.

ALFA, M.J.; SEPEHRI, S.; OLSON, N.; DIPLOMA, A.W. Establishing a clinically relevant bioburden benchmark: a quality indicator for adequate reprocessing and storage of flexible gastrointestinal endoscopes. *Am. J. Infect. Control.*, St. Louis, p.1-6, Jun. 2011.

AMERICAN SOCIETY FOR GASTROINTESTINAL ENDOSCOPY. Guideline of infection control during GI endoscopy. *Gastrointest. Endosc.*, St Louis, v. 67, n. 6, p. 781-789, May. 2008.

AMERICAN SOCIETY FOR GASTROINTESTINAL ENDOSCOPY; SOCIETY FOR HEALTHCARE EPIDEMIOLOGY OF AMERICA. Multisociety guideline on reprocessing flexible gastrointestinal endoscopes: 2011. *Gastrointest. Endosc.*, St Louis, v. 73, n. 6, p. 1075-1084, Jun. 2011.

ASCENZI, J.M.; EZZELL, R.J.; WENDT, T.M. A more accurate method for measurement of tuberculocidal activity of disinfectants. *Appl. Environ. Microbiol.*, Washington, v.53, n. 9, p. 2189-2192, Sep. 1987.

ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF MEDICAL INSTRUMENTATION. Technical Information Report n. 34. Water for the reprocessing of medical devices. Virginia: Arlington; 2007.

AYOLA, E.A. The risk of type B hepatitis infection in flexible fiberoptic endoscopy. *Gastrointest. Endosc.*, St Louis, v. 27, n. 2, p. 60-62, May. 1981.

AUMERAN, C.; POINCLOUX, L.; SOUWEINE, B.; ROBIN, F.; LAURICHESSE, H.; BAUD, O. *et al.* Multidrug-resistant *Klebsiella pneumoniae* outbreak after endoscopic retrograde cholangiopancreatography. *Endoscopy*, Stuttgart, v. 42, n. 11, p. 895-899, Nov. 2010.

BABB, R.R.; PAASO, B.T. Glutaraldehyde proctitis. *West. J. Med.*, San Francisco, v. 163, n. 5, p. 477-478, Nov. 1995.

BARBEE, S.L.; WEBER, D.J.; SOBSEY, M.D.; RUTALA, W.A. Inactivation of *Cryptosporidium parvum* oocyst infectivity by disinfection and sterilization processes. *Gastrointest. Endosc.*, St Louis, v. 49, n. 5, p. 605-611, May. 1999.

BARBOSA, J.M. *As interfaces do reprocessamento de endoscópios pelo uso de glutaraldeído em serviços de endoscopia de Goiânia*. 2008. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) – Escola de Enfermagem, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2008. Disponível em: <[http://extras.ufg.br/uploads/127/original\\_dissertacao-jackeline-maciel.pdf](http://extras.ufg.br/uploads/127/original_dissertacao-jackeline-maciel.pdf)>. Acesso em: 19 jul. 2011.

BARBOSA, J.M.; SOUZA, A.C.S.; TIPPLE, A.F.V.; PIMENTA, F.C.; LEÃO, L.S.N.O.; SILVA, S.R.M.C. Endoscope reprocessing using glutaraldehyde in endoscopy services of Goiânia, Brazil. *Arq. Gastroenterol.*, São Paulo, v. 47, n. 3, p. 219-224, July-Sept. 2010.

BEILENHOFF, U.; NEUMANN, C.S.; REY, J.F.; BIERING, H.; SCHMIDT, V.; ESGE Guidelines Committee. ESGE-ESGENA guideline for quality assurance in reprocessing: microbiological surveillance testing in endoscopy. *Endoscopy*, Stuttgart, v. 39, n. 2, p. 175-181, Feb. 2007.

BEILENHOFF, U.; NEUMANN, C.S.; REY, J.F.; BIERING, H.; BLUM, R.; CIMBRO, M. *et al.*; EUROPEAN SOCIETY OF GASTROINTESTINAL ENDOSCOPY (ESGE) GUIDELINES COMMITTEE. ESGE-ESGENA guideline: cleaning and disinfection in gastrointestinal endoscopy. *Endoscopy*, Stuttgart, v. 40, n. 11, p. 939-957, Nov. 2008.

BIRNIE, G.G.; QUIGLEY, E.M.; CLEMENTS, G.B.; FOLLET, E.A.; WATKINSON, G. Endoscopic transmission of hepatitis B virus. *Gut.*, London, v. 24, n.2, p. 171-174, Feb. 1983.

BEST, M.; SATTAR, S.A.; SPRINGTHORPE, V.S.; KENNEDY, M.E. Efficacies of selected disinfectants against *Mycobacterium tuberculosis*. *J. Clin. Microbiol.*, Washington, v. 28, n. 10, p. 2234-2239, Oct. 1990.

BISSET, L; COSSART, YE; SELBY, W; WEST, R; CATTERSON, D; O'HARA, K, *et al.* A prospective study of the efficacy of routine decontamination for gastrointestinal endoscopes and the risk factors for failure. *Am. J. Infect. Control.*, St. Louis, v.34, n. 5, p. 274-280, Jun. 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional da Vigilância Sanitária/ANVISA. Resolução - RE n. 2606 de 11 de agosto de 2006. Dispõe sobre as diretrizes para elaboração, validação e implantação de protocolos de reprocessamento de produtos médicos e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 14 ago. 2006. Disponível em: <[http://www.saude.mg.gov.br/atos\\_normativos/legislacao-sanitaria/estabelecimentos-de-saude/produtos-para-a-saude/res\\_2606.pdf](http://www.saude.mg.gov.br/atos_normativos/legislacao-sanitaria/estabelecimentos-de-saude/produtos-para-a-saude/res_2606.pdf)>. Acesso em: 19 jul. 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução – RE, n. 342 de 03 de novembro de 2003. Conceder o registro, a alteração e a ratificação dos produtos para a saúde. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 05 nov. 2003. Disponível em: <[http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/2003/re/342\\_03re\\_2.htm](http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/2003/re/342_03re_2.htm)>. Acesso em: 01 ago. 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional da Vigilância Sanitária/ANVISA. Portaria n. 15 de 23 de agosto de 1988. Resolve determinar que o registro de produtos saneantes domissanitários com finalidade antimicrobiana seja procedido de acordo com as normas regulamentares anexas à presente. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 05 set. 1988. Disponível em: <[http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/15\\_88.htm](http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/15_88.htm)>. Acesso em: 19 jul. 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução n. 196 de 10 de outubro de 1996. Aprova as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Informe Epidemiológico do SUS, Brasília, DF, ano V, n. 2, abr.-Jun. 1996. Suplemento 3.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional da Vigilância Sanitária/ANVISA. Resolução - RDC n. 50 de 21 de fevereiro de 2002. Dispões sobre o Regulamento técnico para planejamento, programação, elaboração de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 23 fev. 2002. Disponível em: <[http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/2002/50\\_02rdc.pdf](http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/2002/50_02rdc.pdf)>. Acesso em: 19 jul. 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional da Vigilância Sanitária/ANVISA. Resolução da Diretoria Colegiada - RDC n. 35 de 16 de agosto de 2010. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para produtos com ação antimicrobiana utilizados em artigos críticos e semicríticos. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 18 ago. 2010. Disponível em: <[http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2010/res0035\\_16\\_08\\_2010.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2010/res0035_16_08_2010.html)>. Acesso em: 19 jul. 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento Técnico Normativo (DETEN) da Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria n. 122/DTN de 29 de novembro de 1993. Inclui na Portaria nº 15, de 23/08/88, sub anexo 1, alínea I, o princípio ativo Ácido Peracético para uso das formulações de desinfetantes/esterilizantes. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 30 nov. 1993. Disponível em: <[http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/122\\_93.htm](http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/122_93.htm)>. Acesso em: 19 jul. 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional da Vigilância Sanitária/ANVISA. Resolução - RE n. 3353 de 26 de outubro de 2007. Resolve incluir na Portaria DISAD n. 15 de 23 de agosto de 1988, subanexo 1, alínea A, o princípio ativo Ortoftaldeído, para uso das formulações de desinfetantes hospitalares para artigos semi-críticos. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 29 out. 2007. Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/diarios/748988/dou-secao-1-29-10-2007-pg-41>>. Acesso em: 19 jul. 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional da Vigilância Sanitária/ANVISA. Consulta pública n. 27 de 21 de maio de 2009. Determina que sejam apresentadas críticas e sugestões relativas à proposta de Resolução que dispõe sobre o Regulamento Técnico para Produtos Detergentes Enzimáticos de Uso Restrito em Estabelecimentos de Assistência à Saúde. Disponível em: <<http://www.brasilsus.com.br/legislacoes/consulta-publica/16832-27.html?q=>>>. Acesso em: 19 jul. 2011.

BRITISH SOCIETY OF GASTROENTEROLOGY. BSG guidelines for decontamination of equipment for gastrointestinal endoscopy. The report of a working party of the British Society

of Gastroenterology Endoscopy Comitee. Disponível em: <<http://www.dekont.org/pdf/eng4.pdf>>. Acesso em: 22 Jul. 2011.

BRONOWICKI, J.P.; VERNARD, V.; BOTTÉ, C.; MONHOVEN, N.; GASTIN, I.; CHONÉ, L. *et al.* Patient-to-patient transmission of hepatitis C virus during colonoscopy. *N. Engl. J. Med.*, Boston, v. 337, n. 4, p. 237-40, Jul. 1997.

BRULLET, E.; RAMIREZ-ARMENGOL, J.A.; CAMPO, R.; BOARD OF THE SPANISH ASSOCIATION FOR DIGESTIVE ENDOSCOPY. Cleaning and disinfection practices in digestive endoscopy in Spain: results of a national survey. *Endoscopy.*, Stuttgart, p. 864-868, v. 33, n. 10, Oct. 2001.

BURTIN, P.; RUGET, O.; PETIT, R.; BOYER, J. Glutaraldehyde-induced proctitis after endorectal ultrasound examination: a higher risk of incidence than expected? *Gastrointest. Endosc.*, St Louis, v.39, n. 6, p. 859-860, Nov.-Dec. 1993.

CARDORE, F. Xilocaína pode ter sido a causa. *Diário Catarinense*. Santa Catarina, 17 Mai. 2010. Disponível em: <<http://www.clicrbs.com.br/diariocatarinense/jsp/default2.jsp?uf=2&local=18&source=a2906371.xml&template=3898.dwt&edition=14709&section=846>>. Acesso em: 23 abr. 2011.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION - CDC. Guideline for disinfection and sterilization in health-care facilities. Atlanta, 2008a. Disponível em: <[http://www.cdc.gov/hicpac/pdf/guidelines/Disinfection\\_Nov\\_2008.pdf](http://www.cdc.gov/hicpac/pdf/guidelines/Disinfection_Nov_2008.pdf)>. Acesso em: 22 Jul. 2011.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION - CDC. Acute hepatitis C virus infections attributed to unsafe infection practices at an endoscopy clinic – Nevada, 2007. *Morb. Mortal. Wkly. Rep.*, Atlanta, v. 57, n. 19, p. 513-517, May. 2008b.

CHAN-YEUNG, M.; MCMURREN, T.; CATONIO-BEGLEY, F.; LAM, S. Occupational asthma in a technologist exposed to glutaraldehyde. *J. Allergy Clin. Immunol.*, St Louis, v. 91, n. 5, p. 974-978, May. 1993.

CHIARAMONTE, M.; FARINI, R.; TRUSCIA, D.; ZAMPIERI, L.; DI MARIO, F.; PORNARO, E. *et al.* Risk of hepatitis B virus infection following upper gastrointestinal endoscopy: a prospective study in an endemic area. *Hepatogastroenterology*, Athens, v. 30, n. 5, p. 189-191, Oct. 1983.

CHU, N.S.; McALISTER, D.; ANTONOPLOS, P.A. Natural bioburden levels detected on flexible gastrointestinal endoscopes after clinical use and manual cleaning. *Gastrointest. Endosc.*, St Louis, v. 48, n. 2, p. 137-142, Aug. 1998.

CIANCIO, A.; MANZINI, P.; CASTAGNO, F.; D'ANTICO, S.; REYNAUDO, P.; COUCOURDE, L. *et al.* Digestive Endoscopy Is Not a Major Risk Factor Transmitting Hepatitis C Virus. *Ann. Intern. Med.*, Philadelphia, v. 142, n. 11, p.903-909, Jun. 2005.

COLE, E.C.; RUTALA, W.A.; NESSEN, L.; WANNAMAKER, N.S.; WEBER, D.J. Effect of methodology, dilution, and exposure time on the tuberculocidal activity of glutaraldehyde-

based disinfectants. *Appl. Environ. Microbiol.*, Washington, v. 56, n. 6, p. 1813-1817, Jun. 1990.

COLLINS, F.M. Use of membrane filters for measurement of mycobactericidal activity of alkaline glutaraldehyde solution. *Appl. Environ. Microbiol.*, Washington, v. 53, n. 4, p. 737-739, Apr. 1987.

COLLINS, F.M. Kinetics of the tuberculocidal response by alkaline glutaraldehyde in solution and on an inert surface. *J. Appl. Bacteriol.*, Oxford, v.61, n. 1, p. 87-93, Jul. 1986a.

COLLINS, F.M. Bactericidal activity of alkaline glutaraldehyde solution against a number of atypical mycobacterial species. *J. Appl. Bacteriol.*, Oxford, v. 61, n. 3, p. 247-251, Sep. 1986b.

COOKE, R.P.D.; GODDARD, S.V.; WHYMANT-MORRIS, A.; SHERWOOD, J.; CHATTERLY, R. An evaluation of Cidex OPA (0,55% ortho-phthalaldehyde) as an alternative to 2% glutaraldehyde for high-level disinfection of endoscopes. *J. Hosp. Infect.*, London, v. 54, n. 3, p. 226-231, Jul. 2003.

COSTA JUNIOR, AB. *Endoscopia Digestiva de Urgência*. Santos: Santos, 2009. 312 p.

COWEN, A.E. The clinical risks of infection associated with endoscopy. *Can. J. Gastroenterol.*, Oakville, v.15, n. 5, p. 321-331, May. 2001.

DAUENDORFFER, J.N.; LAURAIN, C.; WEBER, M.; DAILLOUX, M. Evaluation of the bactericidal efficiency of a 2% alkaline glutaraldehyde solution on *Mycobacterium xenopi*. *J. Hosp. Infect.*, London, v.46, n. 1, p. 73-76, Sep. 2000.

DELAROCQUE-ASTAGNEAU, E.; PILLONEL, J.; DE VALK, H.; PERRA, A.; LAPERCHE, S.; DESENCLOS, J.C. An incident case-control study of modes of hepatitis C virus transmission in France. *Ann. Epidemiol.*, New York, v. 17, n. 10, p. 755-762, Oct. 2007.

FARINA, A.; FIEVET, M.H.; PLASSART, F.; MENET, M.C.; THUILLIER, A. Residual glutaraldehyde levels in fiberoptic endoscopes: measurement and implications for patient toxicity. *J. Hosp. Infect.*, London, v.43, n. 4, p. 293-297, Dec. 1999.

FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. FDA-cleared sterilants and high-level disinfectants with general claims for processing reusable medical and dental devices – March 2009. 2009. Disponível em: <<http://www.fda.gov/cdrh/ode/germlab.html>>. Acesso em: 22 Jul. 2011.

FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. Guidance for Industry and FDA Reviewers. Content and format of premarket notification [510(k)] Submissions for liquid chemical sterilants/high level disinfectants. 2000. Disponível em: <<http://www.fda.gov/medicaldevices/deviceregulationandguidance/guidancedocuments/ucm073773.htm>>. Acesso em: 22 Jul. 2011.

FRANK, M.M.; LEE, J. Surveillance Cultures to Monitor Quality of Gastrointestinal Endoscope Reprocessing. *Am. J. Gastroenterol.*, New York, v. 98, n. 1, p. 77-81, Jan. 2003.

- FRAUD, S.; HANN, A.C.; MAILLARD, J.Y.; RUSSELL, A.D. Effects of ortho-phthalaldehyde, glutaraldehyde and chlorhexidine diacetate on *Mycobacterium chelonae* and *Mycobacterium abscessus* strains with modified permeability. *J. Antimicrob. Chemother*, London, v. 51, n.3, p. 575-584, Mar. 2003.
- GAMBLE, H.P.; DUCWORTH, G.J.; RIDGWAY, G.L. Endoscope decontamination incidents in England 2003-2004. *J. Hosp. Infect.*, London, v. 67, n. 4, p. 350-354, Dec. 2007.
- GANNON, P.F.; BRIGHT, P.; CAMPBELL, M.; O'HICKEY, S.P.; BURGE, P.S. Occupational asthma due to glutaraldehyde and formaldehyde in endoscopy and x ray departments. *Thorax*, London, v. 50, n. 2, p. 156-159, Feb. 1995.
- GRAZIANO, K.U.; BALSAMO, A.C.; LOPES, C.L.B.C.; ZOTELLI, M.F.M.; COUTO, A.T.; PASCHOAL, M.L.H. Critérios para avaliação das dificuldades na limpeza de artigos de uso único. *Rev. Latino Am. Enferm.*, Ribeirão Preto, v. 14, n. 1, p. 70-76, Jan.-Fev. 2006.
- HERNANDEZ, A.; MARTRO, E; PIZO, C; MATAS, L.; BURGUÉS, C.; VÁZQUEZ, N. *et al.* In-use evaluation of Perafase compared with Cidex in fiberoptic bronchoscope disinfection. *J. Hosp. Infect.*, London, v. 54, n. 1, p. 46-51, May. 2003.
- HOOFNAGLE, J.H.; BLAKE, J.; BUSKELL-BALES, Z.; SEEFF, L.B. Lack of transmission of type B hepatitis by fiberoptic upper endoscopy. *J. Clin. Gastroenterol.*, New York, v. 2, n. 1, p. 65-69, Mar. 1980.
- IDO, K.; ISHINO, Y.; OTA, Y.; KIHIRA, K.; TANIGUSHI, Y.; SAIFUKU, K. *et al.* Deficiencies of automatic endoscopic reprocessors: a method to achieve high-grade disinfection of endoscopes. *Gastrointest. Endosc.*, St Louis, v. 44, n.5, p. 583-586, Nov. 1996.
- ISHINO, Y.; IDO, K.; SUGANO, K. Contamination with hepatitis B Virus DNA in Gastrointestinal Endoscope Channels: Risk of Infection on Reuse after On-site Cleaning. *Endoscopy*, Stuttgart, v. 37, n. 6, p. 548-551, Jun. 2005.
- ISHINO, Y.; IDO, K.; SUGANO, K. Improvement of the Automatic Endoscopic Reprocessor: Self-cleaning Disinfecting Connectors Between Endoscope and Reprocessor. *Endoscopy*. Stuttgart. v. 35, n. 6, p. 469-471, Jun. 2003.
- ISHINO, Y.; IDO, K.; KOIWAI, H.; SUGANO, K. Pitfalls in endoscope reprocessing: brushing of air and water channels is mandatory for high-level disinfection. *Gastrointest. Endosc.*, St Louis, v.53, n. 2, p. 165-8, Feb. 2001.
- KIMMEY, M.B.; BURNETT, D.A.; CARLOCKE, D.L.; DIMARINO, A.J.; JENSEN, D.M.; KATON, R. *et al.* Transmission of infection by gastrointestinal endoscopy. *Gastrointest Endosc.*, St Louis, v. 39, n. 6, p. 885-888, Apr. 1993.
- KINNEY, T.P.; KOZAREK, R.A.; RALTZ, S.; ATTIA, F. Contamination of single-use biopsy forceps: A prospective in vitro analysis. *Gastrointest. Endosc.*, St Louis, v. 56, n. 2, p. 209-212, Aug. 2002.
- LEE, J.H.; RHEE, P.L.; KIM, J.H.; KIM, J.J.; PAIK, W.S.; RHEE, J.C. *et al.* Efficacy of electrolyzed acid water in reprocessing patient-used flexible upper endoscopes: Comparison

with 2% alkaline glutaraldehyde. *J. Gastroenterol. Hepatol.*, Melbourne, v.19, n. 8, p. 897-903, Aug. 2004.

LORENA, N.S.O.; DUARTE, R.S.; PITOMBO, M.B. Infecção por micobactérias de crescimento rápido após procedimentos videocirúrgicos – a hipótese do glutaraldeído. *Rev. Col. Bras. Cir.*, Rio de Janeiro, v. 36, n. 3, p. 266-267, Jul. 2009.

MACHADO, A.P.; PIMENTA, A.T.M.; CONTIJO, P.P.; GEOCZE, S.; FISCHMAN, O. Microbiologic profile of flexible endoscope disinfection in two Brazilian hospitals. *Arq Gastroenterol.*, São Paulo, v. 43, n. 4, p. 255-258, Oct.-Dec. 2006.

MACHADO, A.P.; FISCHMAN, O; GEOCZE, S. Análise microbiológica de gastroscópios descontaminados em aparelho Cleantop WM-1 por uso de água eletrolizada ácida. *Arq Gastroenterol.* São Paulo, v. 42, n.1, p. 60-62, Mar. 2005.

McCLELLAND, DB; BURRELL, C.J.; TONKIN, R.W.; HEADING, R.C. Hepatitis B: absence of transmission by gastrointestinal endoscopy. *Br. Med. J.*, London, v. 1, n. 6104, p. 23-24, Jan. 1978.

McDONALD, G.B.; SILVERSTEIN, F.E.; Can gastrointestinal endoscopy transmit hepatitis B to patients? *Gastrointest Endosc.* St Louis, v. 22, n. 3, p. 168-170, Feb. 1976.

MEDHAT, A.; SHEHATA, M.; MAGDER, L.S.; MIKHAIL, N.; ABDEL-BAKI, L.; NAFEH, M. *et al.* Hepatitis C in a Community in Upper Egypt: Risk Factors for Infection. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, Baltimore, v. 66, n. 5, p. 633-638, May. 2002.

MEDRONHO, R.A.; CARVALHO, D.M.; BLOCH, K.V.; LUIZ RAGIO, R.; WERNECK, G.L. *Epidemiologia.* São Paulo: Atheneu. 2006. 493p.

MIKHAIL, N.N.; LEWIS, D.L.; OMAR, N.; TAHA, H.; EI-BADAWY, A.; ABDEL-MAWGOUD, N. *et al.* Prospective study of cross-infection from upper-GI endoscopy in a hepatitis C-prevalent population. *Gastrointest. Endosc.*, St Louis, v. 65, n. 4, p. 584-588, Apr. 2007.

MONCADA, R.E.; DENES, A.E.; BERQUIST, K.R.; FIELDS, H.A.; MURPHY, B.L.; MAYNARD, J.E. Inadvertent exposure of endoscopy patients to viral hepatitis B. *Gastrointest. Endosc.*, St Louis, v. 24, n. 5, p. 231-2, Aug. 1978.

MORGAN, A.G.; McADAM W.A.; WALKER, B.E. Hepatitis B and endoscopy. *Br. Med. J.*, London, v. 1, n. 6109, p. 369, Feb. 1978.

MORIS, I.M.; CATTLE, D.S.; SMITS, B.J. Letter: endoscopy and transmission of hepatitis B. *Lancet*, London, v. 2, n. 7945, p. 1152, Dec. 1975.

MOSES, FM; LEE, JS. Current GI Endoscope Disinfection and QA Practices. *Dig. Dis. Sci.*, New York, v. 49, n. 11-12, p. 1791-1797, Nov.- Dec. 2004.

MUSCARELA, LF. The Study of a Contaminated Colonoscope. *Clin. Gastroenterol. Hepatol.*, Philadelphia, v. 8, p. 577-580, 2010.

- NELSON, D.B.; JARVIS, W.R.; RUTALA, W.A.; FOX-ORENSTEIN, A.M.; ISENER, G.; DASH, G.P. *et al.* Multisociety guideline for reprocessing flexible gastrointestinal endoscopes. *Infect. Control. Hosp. Epidemiol.*, Chicago, v. 24, n. 7, p. 532-537, Jul. 2003.
- NOMURA, K.; OGAWA, M.; MIYAMOTO, H.; MURATANI, T.; TANIGUCHI, H. Antibiotic susceptibility of glutaraldehyde-tolerant *Mycobacterium chelonae* from bronchoscope washing machines. *J. Hosp. Infect.*, London, v. 32, n. 4, p. 185-8, Jun. 2004.
- OBEE, P.C.; GRIFFITH, C.J.; COOPER, R.A.; COODE, R.P.; BENNION, N.E.; LEWIS, M. Real-time monitoring in managing the contamination of flexible gastrointestinal endoscopes. *Am. J. Infect. Control.*, St. Louis, v.33, n. 4, p. 202-206, May. 2005.
- OFSTEAD, C.L.; WETZLER, H.P.; SNYDER, A.K.; HORTON, R.A. Endoscope reprocessing methods: A prospective study on the impact of human factors and automation. *Gastroenterol. Nurs.*, Hagerstown, v. 33, n. 54, p. 3-10, Jul. 2010.
- OGOSHI, K.; AKAMATSU, T.; IISHI, H.; SAITO, D.; SAKAKI, N.; SEKIYA, C. *et al.* JGES guidelines for cleaning and disinfection in gastrointestinal endoscopy. *Dig. Endosc.*, Tokyo, v.12, n. 4, p. 369-382, 2000.
- OPLUSTIL, C. P.; ZOCCOLI, C. M.; TOBOUTI, N. R.; SINTO, S. I. Cultura para Micobactérias. In: OPLUSTIL, C. P.; ZOCCOLI, C. M.; TOBOUTI, N. R.; SINTO, S. I. *Procedimentos Básicos em Microbiologia Clínica*. 3. Ed. São Paulo: Sarvier, 2010. p. 296-309.
- PAJKOS, A.; VICKERY, K.; COSSART, E.Y. Is biofilm accumulation on endoscope tubing a contributor to the failure of cleaning and contamination?. *J. Hosp. Infect.*, London, v. 58, n. 3, p. 224-9, Nov. 2004.
- REJCHRT, S.; CERMAK, P.; PAVIATOVA, L.; MICKOVA, E.; BURES, J. Bacteriologic testing of endoscopes after high-level disinfection. *Gastrointest. Endosc.*, St. Louis, v.60, n. 1, p. 76-78, Jul. 2004.
- RIBEIRO, M.L.; GODOY, A.P.O.; BENVENGO, Y.H.B.; ECCLISSATO, C.C.; MENDONÇA, S.; PEDRAZZOLI JR, J.. The influence of endoscopic procedures upon the contamination of *Helicobacter pylori* cultures. *Arq. Gastroenterol.*, São Paulo, v. 41, n. 2, p. 100-103, Apr.-Jun. 2004.
- RIOUFUL, C.; DEVYS, C.; MEUNIER, G.; PERRAUD, M.; GOULLET, D. Quantitative determination of endotoxins released by bacterial biofilms. *J. Hosp. Infect.*, London, v. 43, n. 4, p. 203-209, Nov. 1999.
- SCHNUCH, A.; UTER, W.; GEIER, J.; FROSCHE, P.J.; RUSTEMEYER, T. Contact allergies in healthcare workers. Results from the IVDK. *Acta Derm. Venereol.*, Stockholm, v.78, n. 5, p.358-63, Sep. 1998.
- SEEFELD, U.; BANSKY, G.; JAEGER, M.; SCHMID, M. Prevention of hepatitis B virus transmission by the gastrointestinal fiberscope. Successful disinfection with an aldehyde liquid. *Endoscopy*, Stuttgart, v. 13, n.6, p. 238-239, Nov. 1981.

SIMONS, C.; WALSH, S.E.; MAILLARD, J.Y.; RUSSELL, A.D. A note: ortho-phthalaldehyde: proposed mechanism of action of a new antimicrobial agent. *Lett. Appl. Microbiol.*, Oxford, v. 31, n. 4, p. 299-302, Oct. 2000.

SIEGEL, J.D.; RHINEHART, E.; JACKSON, M.; CHIARELLO, L.; HEALTHCARE INFECTION CONTROL PRACTICES ADVISORY COMMITTEE. Guideline for Isolation Precautions: Preventing Transmission of Infectious Agents in Healthcare Settings. 2007. Disponível em: <<http://www.cdc.gov/hicpac/pdf/isolation/Isolation2007.pdf>>. Acesso em: 22 Jul. 2010.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ENDOSCOPIA DIGESTIVA. *Endoscopia Digestiva*. 3. ed. Cidade: Editora, 2000, p. 6-11.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ENFERMAGEM EM ENDOSCOPIA GASTROINTESTINAL. Manual de Limpeza e Desinfecção de Aparelhos Endoscópios. 2005. 25p.

SOCIETY OF GASTROENTEROLOGY NURSES AND ASSOCIATES. Guideline for use high level disinfectants & sterilants for reprocessing flexible gastrointestinal endoscopes. 2006. Disponível em: <<http://www.sgna.org/Portals/0/Education/Practice%20Guidelines/HLDGuideline.pdf>>. Acesso em: 22 Jul. 2010.

SPACH, D.H.; SILVERSTEIN, F.E.; STAMM, W.E. Transmission of infection by gastrointestinal endoscopy and bronchoscopy. *Ann. Intern. Med.*, Philadelphia, v. 118, n. 2, p. 117-128, Jan. 1993.

SPAULDING, E.H.; EMMONS, E.K. Which solution to use and how to use it are influenced more by the types of bacteria to be destroyed than they are by the instrument or object to be disinfected. *Am. J. Nurs.*, Philadelphia, v. 58, n. 9, p. 1238-1242, Sep. 1958.

SPINZI, G.; FASOLI, R.; CENTENARO, R.; MINOLI, G. Reprocessing in digestive endoscopy units in Lombardy: Results of a regional survey. *Dig. Liver Dis.*, Roma, v. 40, n. 11, p. 890-896, Nov. 2008.

TANDON, R.K.; AHUJA, V. Non-United States guidelines for endoscope reprocessing. *Gastrointest. Endosc. Clin. N. Am.*, Philadelphia, v. 10, n. 2, p.295-318, Apr. 2000.

TAWK, H.M.; VICKERY, K.; BISSET, L.; LO KAI, S.; COSSART, Y.E.; INFECTION IN ENDOSCOPY STUDY GROUP. The significance of transfusion in the past as a risk for current hepatitis B and hepatitis C infection: a study in endoscopy patients. *Transfusion*, Philadelphia, v. 45, n. 5, p. 807-813, May. 2005.

THE COCHRANE COLABORATION. Glossary of Terms in The Cochrane Colaboration. Updated May 2005. Version 4.2.5. Disponível em: <<http://www.cochrane.org/sites/default/files/uploads/glossary.pdf>>. Acesso em: 01 Ago. 2011.

TSAI, M.S.; CHIU, H.H.; LI, J.H. Gastrointestinal: Glutaraldehyde proctocolitis. *J. Gastroenterol. Hepatol.*, Melbourne, v. 23, n. 9, p. 1460, Sep. 2008.

TUCKER, R.C.; LESTINI, B.J.; MARCHANT, R.E. Surface analysis of clinically used expanded PTFE endoscopic tubing treated by the STERIS PROCESS. *ASAIO J.*, Philadelphia, v.42, n. 4, p.306-13, Jul.-Aug. 1996.

VERGIS, A.S.; THOMSON, D.; PIERONI, P.; DHALLA, S. Reprocessing flexible gastrointestinal endoscopes after a period of disuse: is it necessary?. *Endoscopy*, Stuttgart, v. 39, n. 8, p. 737-739, Aug. 2007.

WARDLE, E.; JONES, D. Determination of rinsing volumes following manual endoscope disinfection with ortho-phthalaldehyde (OPA). *J. Gastroenterol Nurses College Australia*, p. 7-9, Jan. 2003.

WEST, A.B.; KUAN, S.F.; BENNICK, M.; LAGARDE, S. Glutaraldehyde colitis following endoscopy: clinical and pathological features and investigation of an outbreak. *Gastroenterology*, Philadelphia, v. 108, n. 4, p. 1250-1255, Apr. 1995.

WU, H.; SHEN, B. Health Care-associated transmission of hepatitis B and C viruses in endoscopy units. *Clin. Liver Dis.*, Philadelphia, v. 14, n. 1, p. 61-68, Feb. 2010.

ZHANG, X.; KONG, J.; TANG, P.; WANG, S.; HYDER, Q.; SUN, G. *et al.* Current status of cleaning and disinfection for gastrointestinal endoscopy in China: a survey of 122 endoscopy units. *Dig. Liver Dis.*, Roma, v. 43, n. 4, p. 305-308, Apr. 2011.

ZHONG, W.; ALFA, M.J.; ZELENITSKY, S.; HOWIE, R. Simulation of cyclic reprocessing buildup on reused medical devices. *Comput. Biol. Med.*, New York, v. 39, n. 6, p. 568-577, Jun. 2009.

ZUHLSDORF, B.; FLOSS, H.; MARTINY, H. Efficacy of 10 different cleaning processes in a washer-disinfector for flexible endoscopes. *J. Hosp. Infect.*, London, v. 56, n. 4, p. 305-311, Apr. 2004.

ZUHLSDORF, B.; EMMRICH, M.; FLOSS, H.; MARTINY, H. Cleaning efficacy of nine different cleaners in a washer-disinfector designed for flexible endoscopes. *J. Hosp. Infect.*, London, v. 52, n. 3, p. 206-211, Nov. 2002.

ZUHLSDORF, B.; WINKLER, A.; DIETZE, B.; FLOS, H.; MARTINY, H. Gastrocope processing in washer-disinfectors at three different temperatures. *J Hosp Infect.*, London, v. 55, n. 4, p. 276-282, Dec. 2003.



**ANEXO****Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - COEP

Parecer nº. ETIC 0284.0.203.000-10

Interessado(a): Profa. Adriana Cristina de Oliveira  
Departamento de Enfermagem Básica  
Escola de Enfermagem - UFMG

**DECISÃO**

O Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG – COEP aprovou, no dia 1º de dezembro de 2010, após atendidas as solicitações de diligência, o projeto de pesquisa intitulado "**Avaliação da eficácia do reprocessamento de endoscópios flexíveis gastrointestinais**" bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

O relatório final ou parcial deverá ser encaminhado ao COEP um ano após o início do projeto.

Profa. Maria Teresa Marques Amaral  
Coordenadora do COEP-UFMG



## APÊNDICES

### APÊNDICE A

#### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE

##### ***Pesquisa: Avaliação da Efetividade do Reprocessamento de Endoscópios gastrointestinais flexíveis***

Você está sendo convidado a participar da pesquisa: “*Avaliação da Efetividade do Reprocessamento de Endoscópios gastrointestinais flexíveis*”.

Trata-se de um estudo que tem por objetivo geral *avaliar a efetividade do reprocessamento de endoscópios gastrointestinais flexíveis*. Para tanto, a coleta de dados será realizada, em um primeiro momento, por meio da aplicação de um questionário (A), a fim de se obter informações sobre a quantidade de endoscópios disponíveis em cada serviço, o número de endoscopias digestivas realizadas diariamente e o reprocessamento desses equipamentos.

Para a segunda etapa, mediante a disponibilidade do serviço será coletado lavado dos canais de ar/água e sucção/biópsia de pelo menos um gastroscópio e/ou um colonoscópio e/ou duodenoscópio existentes no serviço prontos para uso em um paciente e, após, pelo menos um exame endoscópico no dia da coleta. Neste momento, serão colhidas informações sobre a marca do equipamento, o tipo de procedimento realizado (diagnóstico ou terapêutico e com biópsia ou não), a frequência de uso do endoscópio antes da coleta, o tempo de uso do equipamento e o profissional responsável pelo reprocessamento do endoscópio analisado (QUESTIONÁRIO B). De posse dessa amostra, será realizada análise microbiológica e da carga orgânica residual (hemoglobina, proteína e carboidrato). As amostras coletadas serão acondicionadas e transportadas em condições ideais até o Laboratório de Micologia do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais.

Esta pesquisa será desenvolvida pela enfermeira Maíra Marques Ribeiro, aluna do Programa de Pós-Graduação da Escola de Enfermagem da Universidade Federal de Minas Gerais, em nível de Mestrado, matrícula 2009653356, orientada pela Dr.<sup>a</sup> Adriana Cristina de Oliveira e coorientada pela Dr.<sup>a</sup> Silma M. C. Pinheiro Ribeiro.

Caso aceite participar desta pesquisa, será garantido o anonimato do serviço e do entrevistado, assim como a confidencialidade dos dados coletados. Esta pesquisa não trará qualquer ônus à instituição participante e tampouco benefício financeiro.

Demais esclarecimentos e informações adicionais serão fornecidos pela equipe da pesquisa. A decisão de não participar do estudo poderá ser tomada a qualquer momento e não acarretará nenhum prejuízo ao serviço.

Entretanto, a sua participação possibilitará obter informações detalhadas sobre as técnicas de processamento de endoscópios gastrointestinais realizadas nos serviços de endoscopia de Belo Horizonte/MG, assim como auxiliar na adequação dos protocolos de limpeza e desinfecção e sua monitorização de acordo com a realidade dos serviços, sem abster-se dos princípios básicos do reprocessamento.

Diante do exposto, declaro que fui esclarecido e estou de acordo em participar da pesquisa “*Avaliação da Efetividade do Reprocessamento de Endoscópios gastrointestinais flexíveis*”, pelo seu compromisso em termos de confidencialidade dos dados, anonimato do serviço, garantia de esclarecimentos a qualquer momento, ausência de custos e importância dos possíveis resultados a serem alcançados.

Logo, aceito participar do estudo de forma voluntária, sabendo que a qualquer momento poderei cancelar meu consentimento.

Belo Horizonte, \_\_\_\_/\_\_\_\_/20\_\_.

\_\_\_\_\_ Identidade: \_\_\_\_\_

Participante da pesquisa

\_\_\_\_\_ Identidade: \_\_\_\_\_

Pesquisador

**Contatos dos pesquisadores:**

Email: adrianacoliveira@gmail.com

Telefone: (31) 3409-9855

Email: mairamarquesribeiro@yahoo.com.br

Telefone: (31) 3409-9855 / (31) 9621-4518

Email: silma@uol.com.br

Telefone: (31) 9993-2146

**Comitê de Ética em Pesquisa (UFMG):**

Telefone: (31)3409-4592

Endereço:

Av. Antônio Carlos, 6627

Unidade Administrativa II – 2º andar – sala 2005, Campus Pampulha

Belo Horizonte, MG – Brasil

Cep.: 31270-901

## APÊNDICE B

### Instrumento de coleta de dados - Entrevista

O presente questionário trata-se do instrumento de coleta de dados da pesquisa, em nível de mestrado, intitulada como *Avaliação da eficácia do reprocessamento de endoscópios flexíveis gastrointestinais*, a ser realizada nos serviços de endoscopia de Belo Horizonte/Minas Gerais.

Este questionário é constituído pela parte I que visa a identificação do serviço como: natureza da instituição, informações sobre o profissional responsável pelo reprocessamento dos endoscópios e a determinação do quantitativo de procedimentos endoscópicos, duodenoscópios e colonoscópios disponíveis no serviço de endoscopia; e na parte II pretende-se avaliar as práticas do reprocessamento dos endoscópios flexíveis gastrointestinais. Se possível, almeja-se que a parte I seja respondida pelo responsável técnico do serviço de endoscopia, e a parte II pelo profissional responsável pelo reprocessamento dos endoscópios.

Ressaltamos que esta entrevista é voluntária, sigilosa e que não serão identificados os nomes dos participantes ou respondentes.

Durante a entrevista será utilizado um caderno de resposta que objetiva apresentar ao respondente a sequência das opções de resposta visando agilidade na condução deste procedimento.

Desde já, agradeço pela valiosa contribuição.

Código da entrevista: \_\_\_\_\_

#### PARTE I: IDENTIFICAÇÃO

1) Data da entrevista: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

2) Natureza do estabelecimento/instituição:

1. ( ) Privada

2. ( ) Pública

3. ( ) Sem fins lucrativos

3) Tipo do estabelecimento/instituição:

1. ( ) Consultório

2. ( ) Clínica

3. ( ) Hospital

4) Qual o tipo de endoscopia o serviço realiza?

1. ( ) Gastrosocopia

2. ( ) Colonoscopia

5) Quantos gastroscópios, para adultos, encontram-se disponíveis no serviço? \_\_\_\_\_

6) Quantos colonoscópios, para adultos, encontram-se disponíveis no serviço? \_\_\_\_\_

7) Em média, quantos procedimentos gastroscópicos, em adultos, são realizados por mês? \_\_\_\_\_

8) Em média, quantos procedimentos colonoscópicos, em adultos, são realizados por mês? \_\_\_\_\_



2.1) Qual o LOCAL utilizado para a realização da PRÉ-LIMPEZA dos canais de sucção/biópsia dos endoscópios?

1. ( ) Sala de exames  
2. ( ) Sala de limpeza  
3. ( ) Sala de limpeza e desinfecção  
4. ( ) Sala de limpeza e exames  
5. ( ) Sala de exame, limpeza e desinfecção

2.2) Qual a CATEGORIA PROFISSIONAL do responsável pela pré-limpeza dos canais de sucção/biópsia dos endoscópios?

1. ( ) Médico  
2. ( ) Enfermeiro  
3. ( ) Técnico de enfermagem (TE)  
4. ( ) Auxiliar de enfermagem (AE)  
5. ( ) Médico ou TE  
6. ( ) Médico ou AE

2.2.1) Há quanto tempo este profissional é responsável por esta tarefa? \_\_\_\_\_

2.3) Qual a SOLUÇÃO utilizada para pré-limpeza dos canais de SUCÇÃO/BIÓPSIA dos endoscópios?

1. ( ) Detergente enzimático  
2. ( ) Detergente não enzimático  
3. ( ) Detergente enzimático e água  
4. ( ) Detergente não enzimático e água  
5. ( ) Somente água  
6. ( ) Outra: \_\_\_\_\_  
7. ( ) Nenhuma  
8. ( ) Não sei

2.4) Para a água ou detergente SOB PRESSÃO, que DISPOSITIVO é adotado para pré-limpeza dos canais de SUCÇÃO/BIÓPSIA?

1. ( ) Injeção com seringa de 20 ml  
2. ( ) Injeção com pistola  
3. ( ) Imersão na solução  
4. ( ) Água corrente  
5. ( ) Aspiração com equipamento ligado à fonte de luz  
6. ( ) Outro: \_\_\_\_\_  
7. ( ) Injeção com seringa de 60 ml

2.4.1) Em caso de USO DE PISTOLA ou ASPIRAÇÃO POR ACIONAMENTO DA VÁLVULA SUCÇÃO/BIÓPSIA, por quanto TEMPO é pressionada?

1. ( ) Tempo indefinido  
2. ( ) Tempo definido: \_\_\_\_\_

2.4.2) Em caso de uso de SERINGA, quantas APLICAÇÕES são feitas nos canais de sucção/biópsia?

1. ( ) Indefinido  
2. ( ) Definido. \_\_\_\_\_ aplicações

2.5) Durante a pré-limpeza dos canais de SUCÇÃO/BIÓPSIA, o endoscópio permanece LIGADO À FONTE DE LUZ?

1. ( ) Não  
2. ( ) Sim  
3. ( ) Às vezes

**3) É realizada PRÉ-LIMPEZA dos CANAIS DE AR/ÁGUA dos endoscópios, ou seja, ejeção de alguma solução por este canal?**

1. ( ) Não  
2. ( ) Sim  
3. ( ) Às vezes

Caso a pré-limpeza do canal de ar/água NÃO SEJA REALIZADA, siga para a QUESTÃO 4

3.1) Qual o LOCAL utilizado para a realização da PRÉ-LIMPEZA dos canais de ar/água dos endoscópios?

1. ( ) Sala de exames  
2. ( ) Sala de limpeza  
3. ( ) Sala de limpeza e desinfecção  
4. ( ) Sala de limpeza e exames  
5. ( ) Sala de exame, limpeza e desinfecção









5.2) COMO é processado o enxágue da SUPERFÍCIE EXTERNA?

1. ( ) Por imersão  
 2. ( ) Água corrente sem adaptador  
 3. ( ) Água corrente com adaptador  
 4. ( ) Outro: \_\_\_\_\_

**6. É realizado ENXÁGUE do CANAL DE AR/ÁGUA dos endoscópios?**

1. ( ) Não  
 2. ( ) Sim  
 3. ( ) Às vezes

Caso NÃO seja realizado enxágue após a limpeza, siga para a QUESTÃO 7.

6.1) Qual o TIPO DE ÁGUA utilizado para o enxágue do CANAL DE AR/ÁGUA após a limpeza?

1. ( ) Água de torneira  
 2. ( ) Água filtrada  
 3. ( ) Água estéril  
 4. ( ) Outro: \_\_\_\_\_

6.2) COMO é processado o enxágue do CANAL DE AR/ÁGUA?

1. ( ) Por imersão  
 2. ( ) Água corrente sem adaptador  
 3. ( ) Água corrente com adaptador  
 4. ( ) Pistola  
 5. ( ) Seringa de 20 ml  
 5. ( ) Seringa de 60 ml  
 7. ( ) Outro: \_\_\_\_\_  
 8. ( ) Acionamento da válvula ar/água

6.3) Qual o VOLUME estimado de água gasto para o enxágue do CANAL DE AR/ÁGUA?

1. ( ) Até 150 mililitros (ml)  
 2. ( ) De 150 ml a 500 ml  
 3. ( ) Maior que 500 ml  
 4. ( ) Indefinido

**7. É realizado ENXÁGUE do CANAL DE SUCCÃO/BIÓPSIA dos endoscópios?**

1. ( ) Não  
 2. ( ) Sim  
 3. ( ) Às vezes

Caso NÃO seja realizado enxágue após a limpeza, siga para a QUESTÃO 8.

7.1) Qual o TIPO DE ÁGUA utilizado para o enxágue do CANAL DE SUCCÃO/BIÓPSIA após a limpeza?

1. ( ) Água de torneira  
 2. ( ) Água filtrada  
 3. ( ) Água estéril  
 4. ( ) Outro: \_\_\_\_\_

7.2) COMO é processado o enxágue do CANAL DE SUCCÃO/BIÓPSIA?

1. ( ) Por imersão  
 2. ( ) Água corrente sem adaptador  
 3. ( ) Água corrente com adaptador  
 4. ( ) Pistola  
 5. ( ) Seringa de 20 ml  
 5. ( ) Seringa de 60 ml  
 7. ( ) Outro: \_\_\_\_\_  
 8. ( ) Acionamento da válvula sucção

7.3) Qual o VOLUME estimado de água gasto para o enxágue do CANAL DE SUCCÃO/BIÓPSIA?

1. ( ) Até 150 mililitros (ml)  
 2. ( ) De 150 ml a 500 ml  
 3. ( ) Maior que 500 ml  
 4. ( ) Indefinido





10.4.2) Em caso positivo, COMO SE PROCESSA o preenchimento dos canais de ar/água?

1. ( ) Espontânea  
 2. ( ) Seringa 20 ml  
 3. ( ) Outra: \_\_\_\_\_  
 4. ( ) Seringa 60 ml  
 5. ( ) Sistema com frasco de aspiração

10.4.3) Os canais de sucção/biópsia são PREENCHIDOS com a solução desinfetante?

1. ( ) Não  
 2. ( ) Sim  
 3. ( ) Não sei

10.4.4.) Em caso positivo, como se processa o preenchimento dos canais de sucção/biópsia?

1. ( ) Espontânea  
 2. ( ) Seringa 20 ml  
 3. ( ) Outra: \_\_\_\_\_  
 4. ( ) Seringa 60 ml  
 5. ( ) Sistema com frasco de aspiração

10.5) É realizada MONITORIZAÇÃO da concentração do desinfetante?

1. ( ) Não  
 2. ( ) Sim  
 3. ( ) Não sei

10.5.1) Em caso positivo, qual a FORMA DE MONITORIZAÇÃO do desinfetante?

1. ( ) Visual  
 2. ( ) Fitas indicadoras  
 3. ( ) Outra: \_\_\_\_\_

10.5.2) Em caso positivo, qual a FREQUÊNCIA de monitorização do desinfetante? \_\_\_\_\_

10.6) Quanto a REUTILIZAÇÃO DA SOLUÇÃO DESINFETANTE:

10.6.1) Por quanto tempo a solução de GLUTARALDEÍDO é reutilizada? \_\_\_\_\_

10.6.2) Por quanto tempo a solução de ÁGUA ÁCIDA ELETROLÍTICA é reutilizada? \_\_\_\_\_

10.6.3) Por quanto tempo a solução de ÁCIDO PERACÉTICO é reutilizada? \_\_\_\_\_

10.6.4) Por quanto tempo a solução de ORTOFITALDEÍDO 0,55% é reutilizada? \_\_\_\_\_

10.7) A desinfecção de alto nível é realizada nos endoscópios antes do primeiro uso do dia?

1. ( ) Não  
 2. ( ) Sim  
 3. ( ) Não sei

10.7.1) Em caso positivo, qual o tempo de exposição ao desinfetante? \_\_\_\_\_

## ENXÁGUE APÓS A DESINFECÇÃO DE ALTO NÍVEL

**11. É realizado ENXÁGUE da SUPERFÍCIE EXTERNA dos endoscópios?**

1. ( ) Não  
 2. ( ) Sim  
 3. ( ) Às vezes

Caso NÃO seja realizado enxágue após a limpeza, siga para a QUESTÃO 12.

11.1) Qual o TIPO DE ÁGUA utilizado para o enxágue da SUPERFÍCIE EXTERNA após a desinfecção?

1. ( ) Água de torneira  
 2. ( ) Água filtrada  
 3. ( ) Água estéril  
 4. ( ) Outro: \_\_\_\_\_

11.2) COMO é processado o enxágue da SUPERFÍCIE EXTERNA após a desinfecção?

1. ( ) Por imersão  
 2. ( ) Água corrente sem adaptador  
 3. ( ) Água corrente com adaptador  
 4. ( ) Outro: \_\_\_\_\_

**12. É realizado ENXÁGUE do CANAL DE AR/ÁGUA dos endoscópios após a desinfecção?**

1. ( ) Não  
 2. ( ) Sim  
 3. ( ) Às vezes

Caso NÃO seja realizado enxágue após a limpeza, siga para a QUESTÃO 13.

12.1) Qual o TIPO DE ÁGUA utilizado para o enxágue do CANAL DE AR/ÁGUA após a desinfecção?

1. ( ) Água de torneira  
 2. ( ) Água filtrada  
 3. ( ) Água estéril  
 4. ( ) Outro: \_\_\_\_\_

12.2) COMO é processado o enxágue do CANAL DE AR/ÁGUA após a desinfecção?

1. ( ) Por imersão  
 2. ( ) Água corrente sem adaptador  
 3. ( ) Água corrente com adaptador  
 4. ( ) Pistola  
 5. ( ) Seringa de 20 ml  
 5. ( ) Seringa de 60 ml  
 7. ( ) Outro: \_\_\_\_\_  
 8. ( ) Acionamento da válvula ar/água

12.3) Qual o VOLUME estimado de água gasto para o enxágue do CANAL DE AR/ÁGUA após a desinfecção?

1. ( ) Até 150 mililitros (ml)  
 2. ( ) De 150 ml a 500 ml  
 3. ( ) Maior que 500 ml  
 4. ( ) Indefinido

**13. É realizado ENXÁGUE do CANAL DE SUCÇÃO/BÍÓPSIA dos endoscópios após a desinfecção?**

1. ( ) Não  
 2. ( ) Sim  
 3. ( ) Às vezes

Caso NÃO seja realizado enxágue após a limpeza, siga para a QUESTÃO 14

13.1) Qual o TIPO DE ÁGUA utilizado para o enxágue do CANAL DE SUCÇÃO/BÍÓPSIA após a desinfecção?

1. ( ) Água de torneira  
 2. ( ) Água filtrada  
 3. ( ) Água estéril  
 4. ( ) Outro: \_\_\_\_\_

13.2) COMO é processado o enxágue do CANAL DE SUCÇÃO/BÍÓPSIA após a desinfecção?

1. ( ) Por imersão  
 2. ( ) Água corrente sem adaptador  
 3. ( ) Água corrente com adaptador  
 4. ( ) Pistola  
 5. ( ) Seringa de 20 ml  
 5. ( ) Seringa de 60 ml  
 7. ( ) Outro: \_\_\_\_\_  
 8. ( ) Acionamento da válvula sucção

13.3) Qual o VOLUME estimado de água gasto para o enxágue do CANAL DE SUCÇÃO/BÍÓPSIA após a desinfecção?

1. ( ) Até 150 mililitros (ml)  
 2. ( ) De 150 ml a 500 ml  
 3. ( ) Maior que 500 ml





**APÊNDICE C**  
**QUESTIONÁRIO B**

- 1) Data da coleta da amostra: \_\_\_\_\_
- 2) Código da amostra: \_\_\_\_\_
- 3) Tempo de uso do endoscópio: \_\_\_\_\_
- 4) Último procedimento em que o endoscópio foi utilizado: \_\_\_\_\_
- 5) Marca do endoscópio: \_\_\_\_\_
- 6) Categoria profissional do responsável pelo reprocessamento: \_\_\_\_\_
- 7) Frequência de uso do endoscópio antes da coleta: \_\_\_\_\_

**Em caso de mais de um endoscópio analisado:**

- 1) Código da amostra: \_\_\_\_\_
- 2) Tempo de uso do endoscópio: \_\_\_\_\_
- 3) Último procedimento em que o endoscópio foi utilizado: \_\_\_\_\_
- 4) Marca do endoscópio: \_\_\_\_\_
- 5) Categoria profissional do responsável pelo reprocessamento: \_\_\_\_\_
- 6) Frequência de uso do endoscópio antes da coleta: \_\_\_\_\_

- 1) Código da amostra: \_\_\_\_\_
- 2) Tempo de uso do endoscópio: \_\_\_\_\_
- 3) Último procedimento em que o endoscópio foi utilizado: \_\_\_\_\_
- 4) Marca do endoscópio: \_\_\_\_\_
- 5) Categoria profissional do responsável pelo reprocessamento: \_\_\_\_\_
- 6) Frequência de uso do endoscópio antes da coleta: \_\_\_\_\_

- 1) Código da amostra: \_\_\_\_\_
- 2) Tempo de uso do endoscópio: \_\_\_\_\_
- 3) Último procedimento em que o endoscópio foi utilizado: \_\_\_\_\_
- 4) Marca do endoscópio: \_\_\_\_\_
- 5) Categoria profissional do responsável pelo reprocessamento: \_\_\_\_\_
- 6) Frequência de uso do endoscópio antes da coleta: \_\_\_\_\_

- 1) Código da amostra: \_\_\_\_\_
- 2) Tempo de uso do endoscópio: \_\_\_\_\_
- 3) Último procedimento em que o endoscópio foi utilizado: \_\_\_\_\_
- 4) Marca do endoscópio: \_\_\_\_\_
- 5) Categoria profissional do responsável pelo reprocessamento: \_\_\_\_\_
- 6) Frequência de uso do endoscópio antes da coleta: \_\_\_\_\_

Observações:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## APÊNDICE D

### TÉCNICA ASSÉPTICA PARA COLETA DA AMOSTRA DOS CANAIS DE SUÇÃO/BÍOPSIA E AR/ÁGUA DE ENDOSCÓPIOS APÓS O REPROCESSAMENTO

#### 1) Material necessário:

- Água;
- Sabão;
- Papel toalha;
- Álcool 70%;
- Jaleco;
- Luva de procedimento;
- Luva estéril;
- Seringa de 20 ml;
- Seringa de 60 ml;
- Agulha 40x12;
- Água bidestilada (ABD) de 10 ml;
- Escovas própria para limpeza de canais endoscópios esterilizadas em óxido de etileno (maior calibre para os canais de sucção/biópsia e de menor para os de ar/água);
- Alicata estéril;
- Tubo de ensaio cônico estéril de 50 ml;
- Caixa térmica;
- Gelo reciclado.

#### 2) Recursos humanos:

- Mestranda e bolsista de iniciação científica

#### 3) Descrição dos passos a serem seguidos:

- Higienização das mãos pela mestranda e bolsista sob técnica correta com uso de sabão e água corrente, secagem com papel toalha e aplicação de álcool 70%;
- Paramentação com jaleco (mestranda e bolsista);
- Separação do material necessário para a coleta pela mestranda (ampolas de ABD de 10 ml, seringas de 20 ml, agulhas 40x12, tubos de ensaio de 50 ml);
- Higienização das mãos pela mestranda e bolsista sob técnica correta com uso de sabão e água corrente, secagem com papel toalha e aplicação de álcool 70%;
- Calçamento de luvas de procedimento (mestranda e bolsista) para a coleta do canal de ar/água, caso este canal não permita escovação ou seja de fundo cego não será possível a coleta deste canal e será coletado apenas do canal de sucção/biópsia;
- Fornecimento da seringa de 20 ml e agulha 40x12 pela bolsista à mestranda e conexão das mesmas;
- Abertura da embalagem da escova estéril apropriada para a fricção do canal de ar/água pela bolsista e disponibilização da mesma em uma área limpa próxima a pesquisadora;
- Desinfecção da abertura da ampola de ABD pela bolsista com álcool 70%;
- Aspiração de 20 ml de ABD pela mestranda com o auxílio da bolsista;
- Desconexão da agulha 40x12 da seringa pela mestranda;

- Abertura do tubo de ensaio (identificado) pela bolsista sob técnica segura;
- Mestranda segura o endoscópio (colonoscópio ou gastroscópio ou duodenoscópio) pela parte proximal e a bolsista pela parte distal;
- Inserção de 10 ml de ABD no interior do canal de ar/água pela mestranda;
- Coleta pela bolsista dos 10ml de ABD no tubo de ensaio estéril;
- Inserção da escova estéril pelo canal de ar/água e escovação por três vezes (para baixo, para cima e para baixo);
- Retirada da escova do canal de ar/água pela mestranda;
- Com a mestranda segurando a escova a bolsista corta com um alicate estéril a parte das cerdas da escova dentro do tubo de ensaio;
- Inserção do restante de 10ml de ABD no canal de ar/água pela mestranda;
- Coleta pela bolsista dos 10ml restante de ABD no tubo de ensaio estéril;
- Acondicionamento do endoscópio em local próprio do serviço;
- Fechamento do tubo de ensaio pela auxiliar e acondicionamento na caixa térmica com gelo reciclável;
- Higienização das mãos pela mestranda e bolsista sob técnica correta com uso de sabão e água corrente, secagem com papel toalha e aplicação de álcool 70%;
- Calçamento de luvas de procedimento (mestranda e bolsista) para a coleta do canal de sucção/biópsia;
- Fornecimento da seringa de 20 ml e agulha 40x12 pela bolsista à mestranda e conexão das mesmas;
- Abertura da embalagem da escova estéril apropriada para a fricção do canal de sucção/biópsia pela bolsista e disponibilização da mesma em uma área limpa próxima a pesquisadora;
- Assepsia da abertura da ampola de ABD pela bolsista com álcool 70%;
- Aspiração de 20 ml de ABD pela mestranda com o auxílio da bolsista;
- Desconexão da agulha 40x12 da seringa pela mestranda;
- Abertura do tubo de ensaio (identificado) pela bolsista sob técnica segura;
- Mestranda segura o endoscópio (colonoscópio ou gastroscópio ou duodenoscópio) pela parte proximal e a bolsista pela parte distal;
- Inserção de 10 ml de ABD no interior do canal de sucção/biópsia pela mestranda;
- Coleta pela bolsista dos 10ml de ABD no tubo de ensaio estéril;
- Inserção da escova estéril pelo canal de sucção/biópsia e escovação por três vezes (para baixo, para cima e para baixo);
- Retirada da escova do canal de sucção/biópsia pela mestranda;
- Com a mestranda segurando a escova a bolsista corta com um alicate estéril a parte das cerdas da escova dentro do tubo de ensaio;
- Inserção do restante de 10ml de ABD no canal de sucção/biópsia pela mestranda;
- Coleta pela bolsista dos 10ml restante de ABD no tubo de ensaio estéril;
- Acondicionamento do endoscópio em local próprio do serviço;
- Fechamento do tubo de ensaio pela bolsista e acondicionamento na caixa térmica com gelo reciclável;
- Higienização das mãos pela mestranda e bolsista sob técnica correta com uso de sabão e água corrente, secagem com papel toalha e aplicação de álcool 70%;
- Calçamento de luvas de procedimento (mestranda e bolsista), para o coleta nos demais endoscópios e adoção dos mesmos procedimentos supracitados.
- Ao término, retirada das luvas e higienização das mãos.



**Devolução dos dados ao serviço a partir dos resultados obtidos com a pesquisa da  
Mestranda Maíra Marques Ribeiro sobre o tema: *Avaliação da efetividade do  
reprocessamento do endoscópio gastrointestinal flexível***

Ao responsável pelo Serviço de Endoscopia Gastrointestinal

Vimos por meio deste agradecer sua valiosa participação na pesquisa supra citada e diante o compromisso firmado apresentar ao seu serviço os resultados obtidos pela análise microbiológica realizada nos canais de ar/água e/ou de sucção/biópsia dos gastroscópios e/ou colonoscópios desse estabelecimento. Ressaltamos que o anonimato e o sigilo das informações foram mantidos.

A dissertação final na íntegra, com avaliação dos possíveis fatores envolvidos para a contaminação dos equipamentos analisados resultantes das respostas dos questionários aplicados, encontra-se disponível no endereço eletrônico da Escola de Enfermagem da Universidade Federal de Minas Gerais (<http://www.enf.ufmg.br/>).

Sem mais para o momento, reafirmamos nossa estima e consideração, nos colocando a disposição para esclarecimentos que se façam necessários.

Belo Horizonte, 21 de setembro de 2011

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Adriana Cristina de Oliveira  
Orientadora – EE/UFMG

---

Maíra Marques Ribeiro  
Mestranda – EEUFMG