

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO PARANÁ
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica e Informática Industrial

DISSERTAÇÃO

apresentada ao CEFET-PR
para obtenção do título de

MESTRE EM CIÊNCIAS

por

DÉBORA REGINA CARDOSO

**ROTINA DE MONITORAÇÃO FÍSICA, QUÍMICA E
BIOLÓGICA PARA ESTUFA E AUTOCLAVE EM
CONSULTÓRIO ODONTOLÓGICO**

Banca Examinadora:

Presidente e Orientador:

Prof. Dr. PEDRO MIGUEL GEWEHR

CEFET-PR

Examinadores:

PROF. Dr. LUIZ FERNANDO PEREIRA

PUCPR

PROF. Dr. JOAQUIM MIGUEL MAIA

CEFET-PR

PROF. Dr. HUMBERTO REMÍGIO GAMBA

CEFET-PR

Curitiba, Outubro de 2005.

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

DÉBORA REGINA CARDOSO

**ROTINA DE MONITORAÇÃO FÍSICA, QUÍMICA E
BIOLÓGICA PARA ESTUFA E AUTOCLAVE EM
CONSULTÓRIO ODONTOLÓGICO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica e Informática Industrial do Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná, como requisito parcial para a obtenção do título de “Mestre em Ciências” – Área de Concentração: Engenharia Biomédica.

Orientador: Prof. Dr. Pedro Miguel Gewehr

Curitiba

2005

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca da UTFPR – Campus Curitiba

C268r Cardoso, Débora Regina

Rotina de monitoração física, química e biológica para estufa e autoclave em consultório odontológico / Débora Regina Cardoso. – Curitiba : [s.n.], 2005. x, 102 p. : il. ; 30 cm

Orientador : Prof. Dr. Pedro Miguel Gewehr

Dissertação (Mestrado) – CEFET-PR. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica e Informática Industrial. Curitiba, 2005.

Bibliografia : p. 97-102

1. Odontologia. 2. Esterilização. 3. Instrumentos e aparelhos odontológicos. 4. Consultórios odontológicos – Medidas de segurança. 5. Biossegurança. 6. Infecção – Controle. 7. Engenharia biomédica. I. Gewehr, Pedro Miguel, orient. II. Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná. Curso de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica e informática Industrial. III. Título.

CDD : 617.6

CDU : 616.314

Para meus pais e para o Alessandro
que sempre me apoiaram com
o seu amor e sempre estiveram ao
lado. E agradeço a Deus pelo dom
da vida.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar meus agradecimentos:

Ao meu orientador Prof. Dr. Pedro Miguel Gewehr, que acreditou no desenvolvimento desse trabalho, pela atenção, confiança e paciência.

À Prof^ª. Maria Edutânia que deu a base para o início da minha pesquisa.

Ao Arinor Dumke que tão pacientemente ensinou a utilizar os indicadores.

À 3M de Curitiba pela doação dos indicadores para a realização da monitoração.

À Prof^ª. Ézia que dispôs do seu tempo para me ajudar.

À Liliane Donatelli, que sempre tirou minhas dúvidas no início da pesquisa.

Aos cirurgiões-dentistas que participaram da pesquisa e aos funcionários responsáveis pelo processo de esterilização o meu muito obrigado.

Ao Cláudio Antônio Cetenaeski que sempre dispondo do seu tempo esclareceu minhas dúvidas sobre computação.

À minha família e ao Alessandro que sempre me apoiaram com amor e carinho.

Às demais pessoas que de alguma forma colaboraram para a realização desse trabalho.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	iv
SUMÁRIO	v
LISTA DE FIGURAS	vii
LISTA DE TABELAS	viii
ABSTRACT	x
CAPÍTULO 1	1
1.1 JUSTIFICATIVA	1
1.2 OBJETIVO DO TRABALHO	4
CAPÍTULO 2	5
2.1 HISTÓRICO DAS INFECÇÕES E A ODONTOLOGIA	5
2.2 MÉTODOS DE PROTEÇÃO ANTI-INFECCIOSA	6
2.3 PROCESSO DE ESTERILIZAÇÃO POR CALOR POR MEIO DE AUTOCLAVE E ESTUFA	7
2.4 MONITORAÇÃO FÍSICA	10
2.5 MONITORAÇÃO QUÍMICA	10
2.6 MONITORAÇÃO BIOLÓGICA.....	13
2.6.1 Primeira geração – Indicadores biológicos convencionais.....	14
2.6.2 Segunda geração – Indicadores biológicos autocontidos	14
2.6.3 Terceira geração – Indicadores biológicos de leitura rápida	15
2.7 NORMAS INTERNACIONAIS.....	16
2.8 NORMAS NACIONAIS	17
2.9 CONFIABILIDADE DA AUTOCLAVE E DA ESTUFA	18
2.10 ASPECTOS DE SEGURANÇA ELÉTRICA E DE REGISTRO DOS EQUIPAMENTOS DE ESTERILIZAÇÃO.....	21
CAPÍTULO 3	23
3.1 PESQUISA DIAGNÓSTICA	23
3.1.1 Metodologia para a realização da pesquisa	23
3.1.2 Resultados da pesquisa	24
3.1.3 Conclusão	26
3.2 METODOLOGIA PARA APLICAÇÃO DA ROTINA DE MONITORAÇÃO	26
3.3 ELABORAÇÃO DO ROTEIRO DE MONITORAÇÃO FÍSICA, QUÍMICA E BIOLÓGICA	27

3.3.1	Monitoração biológica para autoclave.....	28
3.3.2	Monitoração biológica para estufa	32
3.3.3	Monitoração química interna e externa para autoclave	32
3.3.4	Monitoração química interna e externa para estufa.....	34
3.3.5	Monitoração física para autoclave.....	35
3.3.6	Monitoração física para estufa.....	36
3.3.7	Verificação da segurança elétrica e manutenção preventiva de estufa e autoclave..	36
CAPÍTULO 4		39
4.1	MONITORAÇÃO BIOLÓGICA PARA AUTOCLAVE	39
4.2	MONITORAÇÃO BIOLÓGICA PARA ESTUFA.....	42
4.3	MONITORAÇÃO QUÍMICA INTERNA E EXTERNA PARA AUTOCLAVE	45
4.4	MONITORAÇÃO QUÍMICA INTERNA E EXTERNA PARA ESTUFA.....	49
4.5	MONITORAÇÃO FÍSICA PARA AUTOCLAVE.....	52
4.6	MONITORAÇÃO FÍSICA PARA ESTUFA	55
4.7	SEGURANÇA ELÉTRICA.....	59
CAPÍTULO 5		63
5.1	MONITORAÇÃO BIOLÓGICA PARA AUTOCLAVE E ESTUFA.....	63
5.2	MONITORAÇÃO QUÍMICA INTERNA E EXTERNA PARA AUTOCLAVE E ESTUFA	64
5.3	MONITORAÇÃO FÍSICA PARA AUTOCLAVE E ESTUFA	65
5.4	COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS PARA AUTOCLAVE E ESTUFA.....	66
5.5	CONCLUSÃO	68
5.6	TRABALHOS FUTUROS	70
APÊNDICE 1		71
APÊNDICE 2		79
APÊNDICE 3		89
FLUXOGRAMA DO ROTEIRO DE MONITORAÇÃO		95
	MONITORAÇÃO BIOLÓGICA PARA AUTOCLAVE	95
	MONITORAÇÃO QUÍMICA INTERNA E EXTERNA PARA AUTOCLAVE	95
	MONITORAÇÃO FÍSICA PARA AUTOCLAVE.....	95
	MONITORAÇÃO BIOLÓGICA PARA ESTUFA.....	95
	MONITORAÇÃO QUÍMICA INTERNA E EXTERNA PARA ESTUFA.....	95
	MONITORAÇÃO FÍSICA PARA ESTUFA	96
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS		97

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Fase I da técnica de empacotamento segundo CUNHA <i>et al.</i> (2000).....	29
Figura 2: Fase II da técnica de empacotamento segundo CUNHA <i>et al.</i> (2000).....	29
Figura 3: Fase III da técnica de empacotamento segundo CUNHA <i>et al.</i> (2000).	30
Figura 4: Fase IV da técnica de empacotamento segundo CUNHA <i>et al.</i> (2000).	30
Figura 5: Fase V da técnica de empacotamento segundo CUNHA <i>et al.</i> (2000).....	30
Figura 6: Classe I – Indicadores de processo.	89
Figura 7: Classe II – Indicador Bowie Dick.	89
Figura 8: Classe III – Indicador de parâmetro simples.	90
Figura 9: Classe IV – Indicador multiparamétrico de tempo e temperatura específico.....	90
Figura 10: Classe V – Indicador integrador.	91
Figura 11: Indicador biológico para estufa de primeira geração.	91
Figura 12: Indicador biológico para estufa no caldo nutriente.	92
Figura 13: Indicador biológico de segunda geração.	92
Figura 14: Incubadora Attest – 48 Horas.	93
Figura 15: Indicador biológico de terceira geração.	93
Figura 16: Incubadora Attest – 3 Horas.	94

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Monitoração Física para Estufa (n=22).....	25
Tabela 2: Monitoração Física para Autoclave (n=43).....	25
Tabela 3: Monitoração Química para Estufa (n=22).....	25
Tabela 4: Monitoração Química para Autoclave (n=43)	25
Tabela 5: Monitoração Biológica para Estufa (n=22).....	25
Tabela 6: Monitoração Biológica para Autoclave (n=43).....	26
Tabela 7. Autoclave – Monitoração Biológica (Semana 1)	40
Tabela 8. Autoclave – Monitoração Biológica (Semana 2)	41
Tabela 9. Autoclave – Monitoração Biológica (Semana 3)	41
Tabela 10. Autoclave – Monitoração Biológica (Semana 4)	42
Tabela 11. Estufa – Monitoração Biológica (Semana1)	43
Tabela 13. Estufa – Monitoração Biológica (Semana 3)	44
Tabela 14. Estufa – Monitoração Biológica (Semana 4)	45
Tabela 15. Autoclave – Monitoração Química Interna e Externa (Semana 1).....	46
Tabela 16. Autoclave – Monitoração Química Interna e Externa (Semana 2).....	47
Tabela 17. Autoclave – Monitoração Química Interna e Externa (Semana 3).....	48
Tabela 18. Autoclave – Monitoração Química Interna e Externa (Semana 4).....	49
Tabela 19. Estufa – Monitoração Química Interna e Externa (Semana 1).....	50
Tabela 20. Estufa – Monitoração Química Interna e Externa (Semana 2).....	50
Tabela 21. Estufa – Monitoração Química Interna e Externa (Semana 3).....	51
Tabela 22. Estufa – Monitoração Química Interna e Externa (Semana 4).....	52
Tabela 23. Autoclave – Monitoração Física (Semana 1)	53
Tabela 24. Autoclave – Monitoração Física (Semana 2)	54
Tabela 25. Autoclave – Monitoração Física (Semana 3)	54
Tabela 26. Autoclave – Monitoração Física (Semana 4)	55
Tabela 27. Estufa – Monitoração Física (Semana 1)	56
Tabela 28. Estufa – Monitoração Física (Semana 2)	57
Tabela 29. Estufa – Monitoração Física (Semana 3)	58
Tabela 30. Estufa – Monitoração Física (Semana 4)	59
Tabela 31. Segurança Elétrica.....	61

RESUMO

A esterilização de materiais odontológicos é realizada através de autoclaves ou estufas. Para a utilização desses equipamentos, deve-se seguir diversas orientações estabelecidas pelos órgãos de saúde competentes. Pelo fato das leis não serem uniformes para todos os órgãos de saúde, ocorrem divergências com relação à monitoração dos aparelhos de esterilização. Considerando diversos problemas relatados na literatura e na utilização dos equipamentos, foi desenvolvida uma rotina de monitoração física, química e biológica para que os cirurgiões-dentistas possam obter uma maior garantia de que suas autoclaves e estufas estão operando corretamente e verificar se elas estão sendo eficazes na esterilização dos materiais odontológicos, atendendo o que estabelece o Ministério da Saúde. Para implementar a rotina, de acordo com as diretrizes do Ministério da Saúde foram efetuadas monitorações em 12 equipamentos de esterilização (6 autoclaves e 6 estufas), totalizando sete consultórios da cidade de Curitiba. Os resultados das monitorações mostraram que houve falhas no processo de esterilização em todos os 12 instrumentos avaliados. A aplicação da rotina mostrou que a realização das monitorações é fundamental para detectar possíveis falhas de esterilização, possibilitando um maior controle sobre os materiais odontológicos, reduzindo assim os riscos de infecção para o paciente e o cirurgião-dentista.

ABSTRACT

Dental instruments can be sterilized by means of autoclave (steam) or kiln (dry heat). In order to utilize these equipment, several directives established by health care governmental organizations must be followed. Since the instructions are not common for all the involved health care organizations, there are some differences considering the monitoring of these equipment. Thus, taking into account several problems found in the literature and in the practical use of the equipment, a monitoring routine covering physical, chemical and biological tests was developed in order to assure that dentists can have their equipment working properly and that they are complying with the directives of the Health Ministry. To implement the routine, 12 sterilization equipment (6 autoclaves and 6 kilns) of 7 dental offices from Curitiba city were monitorized, following the guidelines of the Health Ministry. The results obtained have shown that there were some kind of failure on all 12 tested equipment. Finally, the application of the routine showed that monitoring is critical to detect failures in the sterilization process, therefore the monitoring allows a greater control over dental instruments and reduces the risk of infections for patients and dentists.

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

1.1 JUSTIFICATIVA

A prática odontológica requer contato direto com sangue, saliva e agulha. A atividade mais intensa é realizada com o instrumento de alta rotação sendo este utilizado no preparo cavitário do dente, provocando aerossol e levando consigo grande quantidade de sangue (quando a broca atinge a gengiva) e bactérias provenientes da saliva e placa dental. Estas partículas contaminantes são espalhadas por meio da água que refrigera a broca da caneta de alta rotação (PROSPERO, SAVINI e ANNINO, 2003).

JORGE (2002) apresenta dados de que na cavidade bucal existem mais de 350 espécies bacterianas como habitantes normais na microbiota e a saliva contém 43 milhões de bactérias por mililitro.

No consultório odontológico utilizam-se muitos instrumentos que, quando contaminados com sangue e/ou saliva, devem ser obrigatoriamente esterilizados para que não haja a transmissão de agentes infecciosos entre pacientes e equipe (PRADO e SANTOS, 2002). Assim, a equipe tem por obrigação realizar uma prática clínica segura, adotando os preceitos atuais de controle de infecção (PEDROSO, 2004). A infecção cruzada ocorre durante a atividade clínica odontológica, quando há a transmissão de microorganismos patogênicos de paciente para paciente, do profissional para o paciente e vice-versa (GRECCO, 1998). A partir da década de 80 é que foi dada uma maior atenção ao controle de infecção cruzada dentro do consultório odontológico (GRANDINI, 1997).

A Lei Federal nº 8078 estabelece que um dos direitos básicos do consumidor é a proteção da vida, saúde e segurança contra riscos provocados no fornecimento de produtos e serviços. O cirurgião-dentista tem a obrigação moral, ética e legal não só de proporcionar atendimento odontológico, mas também de impedir a infecção cruzada (PRADO e SANTOS, 2002). De acordo com o Art. 4º § III do Código de Ética Odontológica de 1992, constitui um dos deveres do profissional “zelar pela saúde e pela dignidade do paciente” (CFO, 1992).

Portanto para que se possa assegurar um alto nível de segurança para o paciente e o profissional é necessário o uso da esterilização para os materiais odontológicos. Um dos

aspectos de extrema importância na biossegurança diz respeito à esterilização do instrumental clínico (ZARDETTO, GUARÉ e CIAMPONI, 1999).

Esterilização é um processo que visa a destruição de todas as formas de vida microbiana viável, incluindo os esporos (SOBECC, 2000; CUNHA *et al.*, 2000; BLOCK, 2001; ALBERT *et al.*, 1998; MOURA, 1990).

Organismos internacionais como a Centers for Disease Control and Prevention (CDC) recomendam que somente a esterilização por calor deve ser usada para materiais que entram em contato com a cavidade oral (LEWIS e ARENS, 1995).

Nos consultórios odontológicos brasileiros os métodos de esterilização por calor utilizados são através da estufa (forno de Pausteur) e da autoclave. A estufa utiliza o calor seco como método de esterilização e a autoclave o vapor sob pressão.

Para verificar se o processo de esterilização está sendo efetivo e para avaliar as condições de esterilização (ou seja, eliminando todos os microorganismos e esporos) deve-se realizar rotineiramente a monitoração física, química e biológica dos aparelhos de esterilização. O uso do indicador biológico é fundamental para garantir a qualidade do processo de esterilização (STELLA, 1995; ALBERT *et al.*, 1998; CDC, 2003).

A Resolução CFO 186/93 Art. 4º § II estabelece que o equipamento de esterilização em consultório odontológico deve oferecer total segurança à equipe de saúde e aos pacientes, com no mínimo uma estufa ou autoclave (CFO, 1992).

Os órgãos que estabelecem e fiscalizam a utilização da monitoração física, química e biológica para estufa e autoclave nos consultórios odontológicos são os seguintes nos diferentes níveis: Ministério da Saúde, Secretaria Estadual de Saúde do Paraná para o estado do PR e Secretaria Municipal de Saúde de Curitiba para a cidade de Curitiba. Os dois últimos devem seguir as recomendações estabelecidas pelo órgão federal, contudo isso não ocorre em sua totalidade. As obrigações e recomendações estabelecidas pela Secretaria de Saúde Municipal de Curitiba divergem com relação ao uso do indicador químico interno e indicador biológico para estufa e autoclave. O uso desses indicadores até o momento não é obrigatório pelo órgão Municipal de Saúde, portanto os consultórios odontológicos da cidade de Curitiba não estão empregando esses indicadores no controle de esterilização.

Além dos aspectos legais, vários autores têm mostrado que há falhas no processo de esterilização. O Ministério da Saúde (MS, 2002) especifica que a autoclave é o método de esterilização mais seguro e eficaz. MOLINARI, GLIASON e MERCHANT (1994) através de seus estudos concluíram que apesar da autoclave ser o método de esterilização mais indicado, este método também apresenta falhas quando não for utilizado corretamente ou quando

apresentar algum problema técnico. Estas falhas somente poderão ser detectadas através da realização da monitoração da esterilização. CUNHA *et al.* (2000) descreve que o teste biológico para estufas necessita de incubação em laboratório o que favorece a possibilidade de resultados falsos positivos. ACOSTA-GÍO *et al.* (2003) através de pesquisas concluíram que as estufas apresentam mais falhas que as autoclaves. Isso ocorre pelo fato da estufa não possibilitar registros confiáveis e possuir falta de delimitação exata do ponto frio colocando o processo de esterilização em risco.

Além disso, estudos realizados nos consultórios odontológicos americanos mostraram que 12% a 33% das estufas e autoclaves apresentavam falhas no processo de esterilização (FEILD, 1988).

A Resolução n° 73/91 – publicada no Diário Oficial n° 3577 de 15/08/91 estabelece que a Secretaria de Estado de Saúde e a Fundação Caetano Munhoz da Rocha através do Centro de Saneamento e Vigilância Sanitária Regional de Saúde responsabilizam-se pela execução das atividades inspecionárias no estado do Paraná, bem como nos municípios, no que couber à legislação federal e estadual (CFO, 1992).

CARDOSO e GEWEHR (2004) efetuaram uma pesquisa diagnóstica em 50 consultórios odontológicos da cidade de Curitiba e verificaram que as obrigações e recomendações estabelecidas pela Vigilância Sanitária Municipal de Curitiba no que se refere à monitoração física, química e biológica para o controle de esterilização de estufas e autoclaves não estão sendo totalmente cumpridas. Concluíram que grande parte dos cirurgiões-dentistas não possui conhecimento sobre monitoração química interna e biológica, e muito menos ainda com relação ao método de aplicação dos indicadores no processo de esterilização dos materiais odontológicos.

Essa pesquisa também mostrou que a maioria dos consultórios somente utiliza a monitoração física e química externa para verificar a ocorrência de falhas durante o processo de esterilização. Constatou-se ainda que somente metade dos entrevistados realizava a manutenção preventiva do equipamento de esterilização. Dos consultórios verificados a grande maioria possui licença sanitária, contudo os profissionais relataram não ter todas as informações necessárias para a implementação da monitoração.

1.2 OBJETIVO DO TRABALHO

Considerando-se a importância de se ter um efetivo controle de esterilização e da necessidade do conhecimento do cirurgião-dentista com relação ao controle de infecção no consultório odontológico, o principal objetivo deste trabalho foi o desenvolvimento de uma rotina de aplicação da monitoração física, química e biológica para estufa e autoclave em consultório odontológico.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Instruir o cirurgião-dentista a incorporar na sua rotina de esterilização uma metodologia simples e eficiente de aplicação das monitorações;
- b) Estabelecer um controle de esterilização segundo as normas do Ministério da Saúde.
- c) Aplicar a monitoração nos equipamentos dos consultórios selecionados previamente.

CAPÍTULO 2

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

2.1 HISTÓRICO DAS INFECÇÕES E A ODONTOLOGIA

Antigamente, os instrumentos cirúrgicos eram rudimentares e na maioria das vezes limpos com qualquer pano, ou até mesmo com o avental dos cirurgiões, além de serem guardados em caixas espalhadas pelo chão. Com o desenvolvimento das técnicas cirúrgicas, houve a necessidade de se aprimorar materiais e equipamentos utilizados, exigindo assim cuidados especiais. Cientistas como Louis Pasteur e Robert Koch proporcionaram à ciência grande conhecimento na área de microbiologia; Joseph Lister desenvolveu o conceito de anti-sepsia cirúrgica, enfatizando a desinfecção de instrumentos cirúrgicos (FERNANDES, 2000).

O final do século XIX e início do século XX são considerados os períodos áureos da Bacteriologia, pela descoberta dos principais microorganismos causadores de doenças, culminando com a descoberta da penicilina por Fleming em 1928 (MOURA, 1990).

Desde o início dos anos 50 várias outras moléstias e patógenos vinham sendo reconhecidos, como a febre hemorrágica argentina, causada pelo vírus Junin em 1953; a febre hemorrágica boliviana, causada pelo vírus Machupo em 1963; a infecção pelo vírus Marbourg em 1967; a febre de Hassa em 1969; a infecção pelo vírus Ebola em 1976; a doença dos Legionários em 1976 e a doença de Lyme em 1977. Nos anos 80, novas doenças foram assinaladas, como a síndrome da dengue hemorrágica, que resultou em epidemias de grandes proporções em Cuba em 1981 e na Venezuela em 1990; a Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (*AIDS*) registrada no Brasil a partir de 1982; a cólera no Peru em 1991 que atingiu o Brasil; o vírus Sabiá, responsável, também, por quadro de febre hemorrágica em 1994 e o reaparecimento da febre hemorrágica causada pelo vírus Ebola no Zaire, em 1995; e ainda a variante humana da doença de Creutzfeld-Jakob, na Grã-Bretanha, em 1996. O exemplo mais recente do risco potencial de emergência de novas doenças foi a epidemia humana de varíola de macaco registrada no Zaire em 1996/97 (FERNANDES, 2000).

Com o advento dos agentes antimicrobianos, a partir de 1940, acreditou-se que as infecções adquiridas em hospitais não mais existiam. Por conta disso, diminuiu-se o interesse pelo controle das infecções, até que surtos de infecção causados por cepas de estafilococos resistentes à penicilina nos hospitais norte-americanos, na década de 50, despertou novamente

o interesse pela epidemiologia hospitalar, e conseqüentemente pelos métodos de proteção anti-infecciosa (MOURA, 1990).

Na década de 80, com a ampla divulgação da infecção pela *AIDS*, todos os profissionais da saúde passaram a se preocupar com o controle de infecção; ressalta-se, entretanto que, desde a década de 30, estudos indicaram um maior risco de aquisição de microorganismos pelos cirurgiões-dentistas. É relevante lembrar que, pelo fato de o *HIV* ser o que mais causa temor, este vírus acaba sendo o motivador para a adoção de barreiras durante a prática odontológica (PEDROSO, 2004).

Na prática odontológica, são relativamente comuns contatos profissionais com pacientes infectados, portadores de doenças que oferecem risco de vida, como a Hepatite (vírus tipo B) e *AIDS*. A Hepatite B é uma preocupação antiga dentro da classe odontológica, o cirurgião-dentista tem uma incidência maior de Hepatite B quando comparado com outros profissionais fora da área de saúde (FELDMAN e SCHIFF, 1975; MOSLEY e WHITE, 1975). Estudos mostram que o aumento do número de casos de contaminação em dentistas ocorre após a graduação (MOSLEY e WHITE, 1975). A recíproca também é válida quando à possibilidade de transmissão de doenças infecciosas pelos profissionais da saúde a seus pacientes (MACHADO e KATHER, 2002).

Os microorganismos são capazes de sobreviver em ambientes de diversas condições físicas. Existem, entretanto, limitações de capacidade de sobrevivência de determinado microorganismo em um meio ambiente desfavorável, as quais foram aproveitadas pelo homem como recurso para controle dos mesmos. As principais razões para se desenvolver o controle de microorganismos são: a) prevenir a transmissão de doença e infecção; b) prevenir a contaminação ou crescimento de microorganismos nocivos e; c) prevenir a deteriorização e dano de materiais por microorganismos (JORGE, 2002).

A cada dia, pesquisas vêm demonstrando que, em todos os instrumentos odontológicos, dos mais simples aos mais sofisticados, esconde-se um universo de microorganismos patogênicos (PINTO e PAULO, 2003).

2.2 MÉTODOS DE PROTEÇÃO ANTI-INFECCIOSA

Em 1968, Earle H. Spauling desenvolveu um esquema de classificação de artigos e equipamentos de assistência ao paciente adotado pela *Centers for Disease Control and Prevention (CDC)* desde 1995, dividindo-se em três categorias, baseadas no grau de risco de

infecção envolvido no uso de instrumentos: artigo crítico, artigo semi-crítico e artigo não-crítico (STIER, 2003).

Os artigos críticos são todos aqueles que penetram em tecidos subepiteliais, no sistema vascular e em outros órgãos isentos de flora microbiana própria, bem como todos os que estejam diretamente conectados com eles (MOURA, 1990; FERNANDES, 2000; CUNHA *et al.*, 2000).

Os artigos semi-críticos são aqueles que entram em contato apenas com mucosa íntegra, capaz de impedir a invasão dos tecidos subepiteliais.

Os artigos não-críticos são todos os que entram em contato apenas com pele íntegra e ainda os que não entram em contato direto com o paciente.

Esta classificação deve ser considerada uma diretriz e merece julgamento crítico em relação à diversidade das situações (CUNHA *et al.*, 2000). O Ministério da Saúde também estabelece este método de classificação para objetos inanimados (MS, 2001). Na prática deve-se selecionar os artigos críticos e semi-críticos para sofrerem o processo de esterilização (SOBECC, 2000).

2.3 PROCESSO DE ESTERILIZAÇÃO POR CALOR POR MEIO DE AUTOCLAVE E ESTUFA

O microorganismo possui suas leis de crescimento e morte. A sua resistência ao calor e umidade varia de acordo com os diferentes grupos, o que dificulta sua destruição. Muitos foram os estudiosos que pesquisaram os meios pelos quais podem ser destruídos e conseguiram estabelecer princípios e normas a serem seguidos a fim de provocar a morte dos microorganismos pelo calor e umidade (ASSUMPCÃO, 1973). A esterilização por calor destrói todas as formas de microorganismos, incluindo vírus, bactérias, fungos e esporos (CDC, 1996).

Todos os instrumentos devem ser limpos e esterilizados depois de cada uso e os métodos de esterilização recomendados são a estufa e a autoclave (MS, 2001; SESPR, 2001; APCIH, 2003; SSM, 2004).

A esterilização por vapor sob pressão é realizada pelo aparelho chamado autoclave e é universalmente aplicado (MD, 1998). A autoclave é um instrumento de esterilização por vapor que destrói as formas mais resistentes de esporos bacterianos em pouco tempo de exposição (BLOCK, 2001). A autoclave é o procedimento de esterilização de materiais que

oferece mais segurança. Os microorganismos são destruídos pela ação combinada da temperatura, pressão e umidade que promovem a termo-coagulação e a desnaturação das proteínas da estrutura genética (FERNANDES, 2000). O desempenho esperado da autoclave é alcançar o nível de segurança da ordem de 1 ppm (parte por milhão) dos microorganismos em cada ciclo padrão (CUNHA *et al.*, 2000).

As autoclaves disponíveis no mercado são:

- Gravitacional: o ar é removido por gravidade, pois o ar frio (mais denso) tende a sair por um ralo colocado na parte inferior da câmara, quando o vapor é admitido. É utilizado na maioria dos consultórios e clínicas odontológicas, devido ao seu menor tamanho (BLOCK, 2001; CDC, 2003);
- Pré-vácuo: o ar é removido previamente, com formação de vácuo por meio de bomba de vácuo ou por sistema Venturi. É próprio para ambiente hospitalar, pelo fato de possuírem grande capacidade de material (BLOCK, 2001; CDC, 2003).

O vapor deve ser fornecido em estado saturado com título de 0,95 (95% de vapor e 5% de condensado) e livre de impurezas, utilizando água tratada (ISO, 1994; CUNHA *et al.*, 2000).

Vapor saturado é um gás e está sujeito às leis da física, sendo assim, não altera a temperatura sem alterar a pressão e vice-versa (MS, 2001). A qualidade da água é fundamental devido à presença de alguns minerais como ferro e o cobre que podem ocasionar pontos de oxidação no instrumental. Por este motivo é utilizada água destilada (SOBECC, 2000).

Todo material resistente ao calor, compatível com umidade, deve ser autoclavado. O ciclo de esterilização das autoclaves compreende a drenagem do ar, admissão do vapor e exposição do material ao agente esterilizante, compreendendo três tempos: tempo de penetração do vapor, tempo de esterilização e tempo de confiança e, finalizando o processo, a exaustão do vapor e a secagem da carga (CUNHA *et al.*, 2000).

As relações de tempo e temperatura para esterilização de materiais odontológicos em autoclave são: temperatura de 121-124 (°C), pressão 103,42 kPa (15 psi), ciclo total 30 min ou; temperatura de 134-138 (°C), pressão 206,85 kPa (30 psi), ciclo total 20 min (PELLIZZETTI, 1999; MS, 2001; SESPR, 2001; CUNHA *et al.*, 2000; BLOCK, 2001; SSM, 2004).

A esterilização por calor seco é realizada por meio do forno de Pasteur ou estufa, cujo calor é gerado por resistências elétricas, para tornar o material isento de toda forma viável de

microorganismo, utilizando-se de dois parâmetros essenciais: tempo e temperatura, para obtenção do resultado. É um processo destinado especialmente para esterilização de óleos, pós e instrumentos em situações especiais (CUNHA *et al.*, 2000). O calor seco somente pode ser usado por materiais que não possam ser esterilizados por meio de vapor (BLOCK, 2001; CDC, 2003).

A morte dos microorganismos pelo calor seco ocorre através de oxidação e dessecação (FERNANDES, 2000). O calor seco não é tão penetrante quanto o vapor, e a sua distribuição dentro da câmara ocorre de maneira não uniforme, sendo recomendado que não se utilize o centro da estufa, pois este concentra os chamados pontos frios. A carga deverá ser mais uniforme possível e deve conter uma quantidade limitada de material (MOURA, 1990; FERNANDES, 2000).

Existem dois tipos de estufas:

- Estufa de convecção por gravidade: compõe-se de uma câmara revestida de resistência elétrica em sua parte inferior, possuindo um orifício de drenagem de ar na parede superior (CDC, 2003);
- Estufa de convecção mecânica: é indicada para uso hospitalar (CASTRO, 1992; CUNHA *et al.*, 2000; APECIH, 2003).

As estufas são dotadas de termômetro (para indicar a temperatura atingida no interior da câmara), termostato (que é o dispositivo responsável pela programação da temperatura desejada) e a lâmpada piloto (que indica a situação de aquecimento) (CASTRO, 1992).

A contagem do tempo de exposição dos artigos deve ser feita pelo operador do aparelho a partir do momento em que se alcança a temperatura desejada (CASTRO, 1992; APCIH, 2003).

A relação de tempo e temperatura para esterilização em estufa é: temperatura de 170°C por 1 hora ou 160°C por 2 horas (SESPR, 2001). A literatura apresenta diversas temperaturas e tempos de esterilização que podem ser utilizados, sendo o especificado acima o exigido pela Secretaria de Estado da Saúde do Paraná.

Para pós até 100 gramas a temperatura é de 170°C por 1 hora e para óleos até 30 ml é 160°C por 2 horas (CUNHA *et al.*, 2000).

É obrigatório o uso de termômetro acessório de mercúrio (200°C), pois é indispensável para monitorar a temperatura durante a esterilização. Este deve ser acoplado à estufa e é preciso comprar separadamente pois não vêm junto com o aparelho (CASTRO, 1992; CUNHA *et al.*, 2000; MS, 2001; SESPR, 2001; BLOCK, 2001; SSM, 2004).

2.4 MONITORAÇÃO FÍSICA

Conforme já especificado, os parâmetros físicos para esterilização à vapor são tempo, temperatura e vapor saturado e para a esterilização por meio de calor seco são tempo e temperatura (ISO, 1995).

Segundo a norma NBR ISO 11134 a monitoração física é feita pelo controle e registro dos parâmetros do processo que são tempo, temperatura e pressão (este para autoclave) (ABNT, 2001).

Os indicadores físicos estão localizados na parte frontal do equipamento (CUNHA *et al.*, 2000; BLOCK, 2001). Portanto, a monitoração física consiste na verificação de parâmetros físicos através da leitura dos painéis. Na estufa a leitura é feita através do termostato e termômetro acessório (que está acoplado à estufa em local específico) e na autoclave a leitura é feita no painel de controle (CDC, 2003). As avaliações dos dados físicos observados no painel devem corresponder aos dados especificados pelos órgãos de saúde (QUELHAS, 1999).

O desempenho físico esperado é o de se alcançar os parâmetros pré-definidos no equipamento (CUNHA *et al.*, 2000; BLOCK, 2001). Através da monitoração física pode-se avaliar as condições do equipamento, sendo necessário o registro dos dados obtidos (PELLIZZETTI, 1999).

2.5 MONITORAÇÃO QUÍMICA

A norma ISO 11140 especifica as exigências para indicadores químicos para diversos processos de esterilização entre eles o processo de esterilização a vapor ou a seco (ISO, 1995).

Indicadores químicos são usados para monitorar a presença ou a obtenção de um ou mais parâmetros necessários para o processo de esterilização satisfatório, ou são usados em testes específicos para o uso em equipamentos de esterilização (ISO, 1995).

Os indicadores químicos seguem a classificação ISO 11140 (ISO, 1995):

- Classe 1: Indicadores de processo.

São projetados para uso em unidades individuais (exemplo: pacotes, caixas cirúrgicas) para demonstrar que a unidade foi exposta ao processo de esterilização e distinguir entre unidades processadas e não-processadas.

- Classe 2: Indicadores para uso em testes específicos.

São designados para uso em procedimentos de testes específicos (*Bowie & Dick*) como definidos nos padrões relevantes de esterilizador/esterilização.

- Classe 3: Indicadores de um parâmetro.

Designados para um dos parâmetros críticos e indicam exposição a um ciclo de esterilização num valor estabelecido do parâmetro escolhido.

- Classe 4: Indicadores de multi-parâmetros.

Designados para dois ou mais dos parâmetros críticos e indicam exposição ao ciclo de esterilização em valores estabelecidos dos parâmetros escolhidos.

- Classe 5: Indicadores integrados.

São designados para reagir com todos os parâmetros críticos sobre um conjunto específico de ciclos de esterilização.

- Classe 6: Indicadores de simulação.

Designados para reagir a todos os parâmetros críticos, sobre um conjunto específico de ciclos de esterilização, nos quais os valores indicados são baseados na composição de ciclos de esterilização.

O desempenho esperado do indicador químico é o alcance dos parâmetros estabelecidos para cada tipo de esterilização com indicação por meio de mudança de cor ou de limite (rejeitado ou aceito) nos indicadores (CUNHA *et al.*, 2000; CDC, 2003).

Os indicadores químicos que se encontram disponíveis no mercado e que seguem a classificação da norma ISO 11140 (ISO, 1995) são os seguintes, sendo que para estufas somente se encontram no mercado brasileiro o indicador de processo e o indicador químico interno multiparamétrico.

Classe I – Indicadores de processo

Fita adesiva impregnada com tinta termoquímica para autoclave e tinta termocrômica para estufa que muda de coloração quando exposta à temperatura por tempo suficiente. É necessário colocar a fita em todos os pacotes devendo ter no mínimo 5 cm de comprimento (3 listras) (PEDROSO, 2004; FERNANDES, 2000). Devido o indicador de processo para estufa

ter preço muito elevado comparado ao indicador de processo para autoclave, muitos utilizam a fita da autoclave na estufa por falta de conhecimento ou por razões econômicas, o que compromete o resultado do indicador.

Classe II – Teste de *Bowie & Dick*

Testa a eficácia do sistema de vácuo da autoclave pré-vácuo, detecta bolhas de ar, falhas da bomba a vácuo. O teste é efetuado em folhas únicas impregnadas com tinta termoquímica, que muda de coloração quando exposta à temperatura (PEDROSO, 2004; FERNANDES, 2000). Utilizado somente em autoclaves pré-vácuo, sendo este aparelho preferencialmente utilizado em hospitais.

Classe III – Indicador de parâmetros simples

Indicador que responde a um único parâmetro, sendo este a temperatura. Tem a finalidade de verificar se a temperatura durante o processo de esterilização alcançou aquela pré-estabelecida. Em virtude dos outros indicadores como os da classe IV esse indicador deixou de ser útil (PEDROSO, 2004; FERNANDES, 2000).

Classe IV – Indicador multiparamétrico

Indicador químico de uso interno que responde a dois ou mais parâmetros críticos do processo de esterilização, consistindo de uma tira de papel impregnada com tinta termocrômica, que muda de coloração quando exposta às condições mínimas necessárias ao processo (tempo e temperatura). Quando ocorre coloração não uniforme, não se deve utilizar o material. Outro modelo encontrado consiste de indicadores com temperatura especificada (121°C e 134°C) que, além da penetração do vapor, também verificam a temperatura alcançada e o tempo de esterilização (PEDROSO, 2004; FERNANDES, 2000).

Classe V – Indicador integrador

Indicador que reage a todos os parâmetros críticos do processo de esterilização a vapor (temperatura, tempo, qualidade de vapor). Consiste de uma película sensível ao vapor e à temperatura. Verifica se todos os parâmetros foram atingidos (FERNANDES, 2000; PEDROSO, 2004).

Classe VI – Simuladores – Indicadores de verificação de ciclos

Reage a todos os parâmetros críticos, dentro de um intervalo específico. Só deve reagir quando 95% do ciclo especificado de esterilização estiver concluído (PEDROSO, 2004; CUNHA *et al.*, 2000).

2.6 MONITORAÇÃO BIOLÓGICA

A proposta de monitoração biológica é documentar a eficácia de ciclos específicos de esterilização por meio de vapor ou por meio de calor seco. Indicadores biológicos permitem verificar se o produto foi submetido às condições ideais de esterilização (CDC, 2003; PEDROSO, 2004). Quanto mais freqüente é a monitoração com indicador biológico mais rápida é a detecção de falhas, menor é o risco de infecções, menor o custo e maior é a credibilidade e segurança.

Os controles biológicos são indicadores da eficácia do processo de esterilização e avaliam a destruição de toda forma de vida microbiana e suas formas de resistência (NASTRI *et al.*, 2004). Segundo RUTALA, JONES e WEBER (1996) os indicadores químicos não são tão eficientes quanto os indicadores biológicos no que se refere à monitoração da esterilização.

O Dr. William Rutala, um microbiologista, diferencia os indicadores biológicos pertencentes à primeira, segunda e terceira gerações, para facilitar a identificação do tipo de bioindicador e dos correspondentes métodos de leitura e interpretação de resultados, de acordo com a ordem crescente de velocidade e rapidez na obtenção destes últimos (SCALLI, 1997).

2.6.1 Primeira geração – Indicadores biológicos convencionais

Este indicador antecede os anos 70 e é utilizado até hoje. Consistem em tiras de papel com esporos secos de microorganismos contendo esporos dessecados de *bacillus stearothermophilus* para esterilização a vapor e *bacillus subtilis* para o calor seco.

Após a exposição das tiras ao ciclo de esterilização, os envelopes que as contêm são encaminhados ao laboratório de microbiologia para se efetuar a cultura que vai possibilitar a detecção do crescimento bacteriano, se houver esporos sobreviventes ao processo de esterilização.

As tiras contendo esporos são inoculadas em caldos nutrientes, e são incubados em temperaturas ótimas de crescimento. O tempo de incubação necessário para detectar o crescimento bacteriano varia de dois a sete dias. O método utilizado é a Leitura Turbidimétrica. Juntamente com os bioindicadores são inoculados e incubados os controles, ou seja, tiras com esporos que não foram expostos ao processo de esterilização. Os controles têm como objetivo comprovar a viabilidade dos esporos do lote de indicadores biológicos.

A ausência de turbidez no caldo nutriente, contendo a tira de papel processada, no período de sete dias após a inoculação, é um indicativo de ausência de crescimento microbiano. Conclui-se que o ciclo de esterilização foi adequado à destruição daquela população e que a probabilidade da carga estar estéril é muito alta, podendo ser liberada para uso (SCALLI, 1997).

2.6.2 Segunda geração – Indicadores biológicos autocontidos

Estes foram desenvolvidos nos anos 70 e são considerados frutos da automação da microbiologia.

Existem dois tipos de indicadores biológicos autocontidos: aqueles em que os esporos estão dispersos em um caldo nutriente e são acondicionados em ampolas de vidro; e esporos dessecados impregnados em uma tira de papel, que é acondicionada juntamente com uma ampola vítrea contendo o caldo nutriente, no interior de uma ampola plástica.

A diferença entre um tipo e outro é muito grande. No primeiro caso, o contato com o agente esterilizante (vapor) é indireto, requerendo a condução térmica através da parede da ampola de vidro e daí ao líquido. Este tipo de indicador oferece um desafio menor para que

haja a destruição dos microorganismos. No segundo caso os esporos dessecados são mais resistentes ao processo de esterilização e oferecem um desafio maior ao ciclo. Os esporos secos são expostos diretamente ao vapor (SCALLI, 1997; PEDROSO, 2004).

Os indicadores biológicos ficam incubados por um período de até 48 horas e a detecção do crescimento bacteriano é feita através de uma mudança de coloração no caldo nutriente. Juntamente com a ampola teste deve-se colocar na incubadora uma ampola controle que não foi exposta no processo de esterilização. O controle comprova a viabilidade dos esporos do lote (SCALLI, 1997; PEDROSO, 2004).

2.6.3 Terceira geração – Indicadores biológicos de leitura rápida

Estes indicadores foram introduzidos no mercado no final dos anos 80. São indicadores biológicos autocontidos que se assemelham aos da segunda geração, a diferença está na reação entre a enzima do esporo ressecado e um substrato que foi acrescido ao meio de cultura, fornecendo um produto fluorescente facilmente detectável quando nele se incide uma luz ultravioleta. Têm por finalidade verificar a eficácia do processo de esterilização com o menor tempo possível (no máximo 3 horas). Após a esterilização, esses indicadores são inoculados no caldo nutriente com a quebra da ampola de vidro interna e incubados à temperatura de 60°C por um período de 3 horas. A leitura é feita na própria incubadora, por fluorescência. Deve-se colocar simultaneamente uma ampola que não passou pelo processo de esterilização para incubar, com os objetivos de checar o funcionamento da incubadora e controlar a viabilidade dos esporos utilizados naquele teste (SCALLI, 1997; PEDROSO, 2004).

Para a estufa somente se emprega o indicador biológico de primeira geração utilizando-se esporos secos de *bacillus subtilis*, o que ocasiona demora na obtenção dos resultados (até 7 dias) além de depender do laboratório de microbiologia para realização do mesmo. Esta forma de realização do teste favorece a possibilidade de resultados falso positivos por contaminação ambiental (CUNHA *et al.*, 2000).

Para autoclave empregam-se os indicadores biológicos de primeira, segunda e terceira geração utilizando esporos secos de *bacillus stearothermophilus*. Os indicadores de segunda e terceira geração têm como vantagens menor tempo de resposta do teste realizado e eliminam as contaminações por manipulação excessiva relacionadas com a primeira geração, evitando resultados falsos positivos (SCALLI, 1997; CUNHA *et al.*, 2000; PEDROSO, 2004).

2.7 NORMAS INTERNACIONAIS

A Associação para o Avanço da Instrumentação Médica (AAMI) é uma organização cujos programas de padronização são acreditados pela *American National Standards Institute (ANSI)*. Segundo a AAMI, recomenda-se para vapor o uso do indicador químico externo e interno em todos os pacotes e o *Bowie & Dick* diariamente. O indicador biológico deve ser utilizado semanalmente ou diariamente. Devem-se anotar as informações em formulário próprio (APCIH, 2001; APCIH, 2003).

A Associação dos Enfermeiros Instrumentadores (AORN) outorga certificação aos enfermeiros perioperatórios por meio do *Certifications Board of Operating Room Nurses (CNOR)*. Conforme a AORN, é recomendado indicador químico externo e interno em todos os pacotes e o *Bowie & Dick* diariamente. O indicador biológico deve ser utilizado diariamente. Deve-se fazer registro (APCIH, 2001; APCIH, 2003).

O Centro de Controle e Prevenção de Doenças (CDC) é uma agência operadora de saúde dentro do Serviço de Saúde Pública dos EUA. Este órgão no contexto nacional se aproxima com o Ministério da Saúde (MS). O CDC recomenda o uso do indicador químico externo em todos os pacotes e químico interno em pacotes grandes e não faz referência ao *Bowie & Dick*. O indicador biológico deve ser utilizado semanalmente. Não se faz referência sobre o registro (APCIH, 2001; APCIH, 2003).

A Sociedade Americana dos Profissionais do Serviço Central de Saúde da Associação Americana de Hospitais (ASHCSP) emite certificação para gestores e profissionais da área de reprocessamento por meio do Instituto Nacional de Certificação para Profissionais de Central de Serviços Hospitalares. A Sociedade recomenda indicador químico externo e interno em todos os pacotes e *Bowie & Dick* diariamente. O indicador biológico deve ser utilizado diariamente. Deve-se fazer o registro (APCIH, 2001; APCIH, 2003).

As normas internacionais não fazem referência sobre a monitoração para estufa, provavelmente porque este método de esterilização não é mais utilizado nos Hospitais Americanos.

2.8 NORMAS NACIONAIS

O Ministério da Saúde (MS, 2001), no Manual de Orientações Gerais para Central de Esterilização, recomenda para autoclave e estufa monitoração física com registro em formulário específico. Monitoração química externa em todos os pacotes e preferencialmente anexá-los ao prontuário do paciente. Monitoração química interna sempre que possível em todos os pacotes. *Bowie & Dick* na primeira carga do dia (para autoclaves pré-vácuo). Monitoração biológica uma vez ao dia ou, no mínimo semanalmente. Deve ser feito o registro e estabelecer um calendário de manutenção preventiva.

A Secretaria de Estado da Saúde do Paraná através da Resolução nº 0414/2001, informa sobre monitoração física e o seu registro para estufa e autoclave e informa o uso do termômetro acessório (200°C) para estufa. É necessária monitoração química externa para estufa e autoclave em cada pacote e monitoração química interna em pelo menos um pacote submetido a esterilização para autoclave e em todos os pacotes para estufa. É necessário o teste de *Bowie & Dick* para autoclave pré-vácuo. É necessária a monitoração biológica mensal após validação para autoclave e para a estufa não é mencionado. É informado para se utilizar o equipamento, segundo recomendações do fabricante e realizar a manutenção preventiva para estufa e autoclave (SESPR, 2001).

A Secretaria de Saúde Municipal de Curitiba segue o Roteiro de Inspeção de Estabelecimento Odontológico onde se obriga a monitoração física para estufa e autoclave com o uso de termômetro acessório (200°C) para medir a temperatura interna da estufa. É obrigatório o registro da monitoração física para estufa e autoclave. É obrigatório a monitoração química externa em todos os pacotes para estufa e autoclave. Não é mencionada a utilização da monitoração química interna para estufa e autoclave. É recomendado o uso da monitoração biológica mensal para autoclave e para estufa não é mencionado. É informado o uso do equipamento conforme indicações do fabricante e manutenção preventiva para estufa e autoclave (SSM, 2004).

Como visto acima, constata-se que há divergências entre os três órgãos da Saúde, com relação às recomendações dadas sobre a obrigatoriedade da utilização da monitoração química interna e monitoração biológica.

A Sociedade de Enfermeiros de Centro Cirúrgico, Recuperação Anestésica e Centro de Material e Esterilização (SOBECC) recomenda indicador químico externo e interno em todos

os pacotes e *Bowie & Dick* diariamente. O indicador biológico deve ser usado diariamente. Deve-se fazer o registro de todas as monitorações (SOBECC, 2000). Não é mencionada monitoração para estufa, pelo fato dos Hospitais Brasileiros não utilizarem mais a estufa como método de esterilização.

Segundo as Recomendações Práticas de Enfermeiros Brasileiros é recomendado indicador químico externo e interno em todos os pacotes e *Bowie & Dick* diariamente, e o indicador biológico deve ser diário. Deve-se fazer o registro de todas as monitorações (CUNHA *et al.*, 2000).

2.9 CONFIABILIDADE DA AUTOCLAVE E DA ESTUFA

Em linhas gerais, para a autoclave, os testes biológicos são confiáveis, portanto o processo de esterilização tem confiabilidade. Já para a estufa, esta possui diversos pontos críticos e riscos, entre eles pode-se citar a falta de delimitação espacial exata do ponto frio que coloca o processo em risco e a forma de realização do teste biológico, que fornece a possibilidade de resultados falso positivos por contaminação ambiental (MS, 2001).

Segundo o Ministério da Saúde (MS, 2001) para a esterilização de todos os artigos críticos e alguns semi-críticos termorresistentes, o método de esterilização por autoclave é mais seguro e eficaz.

A NBR ISO 11134 estabelece que, exceto nos casos em que haja um impedimento por especificações do produto, a esterilização por vapor saturado deve ser utilizada (ABNT, 2001).

A estufa somente deve ser usada para materiais que possam ser danificados pelo calor úmido (como no caso de alguns instrumentos ortodônticos) (CDC, 2003).

IMURA E ZUOLO (1990) em pesquisa sobre a verificação da temperatura interna real de estufas de consultórios odontológicos da cidade de São Paulo, verificaram que em 48% das estufas avaliadas, a temperatura indicada era inferior àquela aferida pelo termômetro acessório.

MOURA (1990) realizou estudo onde concluiu que o método de esterilização pelo calor seco deve ser realizado somente em casos onde não seja viável o método de autoclavação. No estudo concluiu que apenas a temperatura de 205°C por duas horas foi efetiva em todas as situações, entretanto o estudo foi realizado com caixas com grande

quantidade de material, não podendo ser generalizado para caixas de instrumental com outras dimensões.

CONTE, SMAHA e MELO (1997) avaliaram os principais métodos de esterilização empregados nos Consultórios de Ortodontia da cidade de Curitiba. Com relação à esterilização por meio de estufa, o monitoramento da temperatura interna da estufa era feito pelo termômetro próprio do aparelho (Termostato) por 56,5% dos ortodontistas entrevistados com tempo de exposição inferior à uma hora, o que não garante a esterilização em todo o interior da estufa.

SERRATINE (1998) avaliou a eficácia da esterilização por meio da estufa em consultórios odontológicos na cidade de Florianópolis – SC. O resultado obtido foi que houve falha de 22,5% na eficácia das estufas em destruir os esporos do indicador biológico e 48,1% utilizavam tempo e temperatura preconizados na literatura, além de mostrar que os termômetros e termostatos das estufas não são confiáveis.

PRADO e SANTOS (2002) realizaram uma avaliação das condições de esterilização na cidade de Taubaté – SP. Foram avaliados 49 consultórios e o teste biológico foi realizado em 50 equipamentos de esterilização, sendo 14 (28%) autoclaves e 36 (72%) estufas. Dos aparelhos avaliados, em 6 (12%) estufas o teste biológico deu positivo, isto é, a esterilização não foi efetiva e 0% das autoclaves apresentou resultado positivo.

McERLANE, ROSEBUSH e WATEFIELD (1992) realizaram uma pesquisa nos consultórios odontológicos do Canadá e observaram que em 4579 ciclos de esterilização, 4,4% deles apresentaram falhas no processo de esterilização por meio de calor.

MOLINARI, GLIASON e MERCHANT (1994) realizaram um estudo sobre monitoração biológica em aparelhos de esterilização nos consultórios odontológicos dos Estados Unidos, durante 16 anos e observaram 2,8% de falhas em autoclaves e 8,4% nas estufas.

GUVERICH, DUBIN e CUNHA (1996) enviaram através de correspondência questionários para 11000 consultórios odontológicos dos Estados Unidos, com questões referentes a esterilização e desinfecção. Com relação ao uso do indicador biológico, 53% (708) responderam que utilizavam a autoclave e faziam uso da monitoração biológica, no mínimo semanal. Dos entrevistados, 1321 responderam sobre a frequência de uso do indicador a cada ciclo: diário, semanal, mensal ou se não utiliza. Destes, 59 (4%) usavam indicador biológico uma vez ao dia, 155 (12%) usavam indicador biológico a cada ciclo de esterilização e 494 (37%) usavam indicador biológico uma vez por semana. Com relação aos

que não faziam adequada verificação da esterilização: 299 (23%) usavam indicador biológico mensal e 314 (24%) nunca utilizavam o indicador biológico.

SKAUNG *et al.* (1999) realizaram uma pesquisa que teve como objetivo empregar o indicador biológico nos aparelhos de esterilização dos consultórios odontológicos da Noruega e identificar as falhas de esterilização. Participaram da pesquisa consultórios odontológicos públicos e particulares em 1985 e 1996, sendo um total de 9,1% de todos os consultórios da Noruega. Os resultados mostraram que a estufa apresentou 7 vezes mais falhas em relação à autoclave. As falhas da autoclave em 1985, de 8,8%, foram quase 5 vezes maiores que em 1996, de 1,8%. Pôde-se constatar que existe falta de informação dos dentistas noruegueses com relação à frequência de uso do indicador biológico no processo de esterilização.

MONARCA *et al.* (2000) realizaram um estudo sobre contaminação bacteriana em 51 consultórios odontológicos da Brecia na Lombardia-Itália. Os autores avaliaram as autoclaves e estufas através da utilização do indicador biológico. Dos 51 consultórios avaliados, 35 utilizavam autoclave e destes 3 (8,6%) resultados do teste biológico foram positivos ou seja, houve falha no processo de esterilização. Para as 6 estufas avaliadas, todos os testes biológicos deram resultado negativo.

COULTER *et al.* (2001) investigaram o conhecimento e instrução dos profissionais da saúde da Inglaterra e País de Gales com relação a utilização da autoclave e a efetividade desta. Foi aplicado aleatoriamente um questionário sobre indicador biológico para autoclaves, em 700 estabelecimentos médicos. O total de questionários respondidos foi de 53,1% (372), compreendendo 10% de médicos e 90% de enfermeiros que responderam as perguntas. Dos 372 questionários respondidos 82% usam autoclaves, destes 35% faziam uso do indicador biológico e 19% não utilizavam esta monitoração para autoclave. Apresentaram falhas na esterilização 6 autoclaves. Dos entrevistados 55% tinham instruções sobre prevenção de infecção cruzada.

KEARNS, BURKE e CHEUNG (2001) avaliaram os procedimentos de controle de infecção utilizados nos consultórios odontológicos da Irlanda – UK. Participaram 250 consultórios e a pesquisa foi realizada por meio de questionário sobre controle de infecção. Dos entrevistados, 97% utilizavam como método de esterilização a autoclave.

ACOSTA-GÍO *et al.* (2003) efetuaram uma pesquisa durante 6 anos no México, onde 3277 testes biológicos foram aplicados em 82 consultórios odontológicos, 78 deles (95%) localizavam-se na cidade do México. Dos consultórios pesquisados, 53 utilizavam somente autoclave e 20 apenas estufa. Os resultados mostraram deficiência na esterilização da carga dos instrumentos dentais. Constataram que a não esterilização dos instrumentos foi associada,

com a deficiência do ciclo de esterilização, pois o intervalo do tempo entre o ciclo completo e a viabilidade dos resultados bacteriológicos não foi suficiente. Estufas apresentaram mais falhas que autoclaves. O uso de indicadores biológicos era desconhecido para a maioria dos dentistas da Cidade do México.

2.10 ASPECTOS DE SEGURANÇA ELÉTRICA E DE REGISTRO DOS EQUIPAMENTOS DE ESTERILIZAÇÃO

Segundo a resolução CFO 186/93 de 15 de abril de 1993 no Art 4º § II, ela estabelece que o equipamento de esterilização deve oferecer total segurança à equipe de saúde e aos pacientes (CRO, 2000).

A NBR-13534 (ABNT, 1995) estabelece que deve ser: verificada a tensão, corrente e potência exigidas pelo fabricante da autoclave; instalado dispositivo na rede por meio de disjuntor; instalada a chave-quadro de segurança em local de fácil acesso e verificada a possibilidade de instalar autoclave em fonte de energia de segurança (gerador) (CUNHA *et al.*, 2000; PELLIZZETTI, 1999).

A manutenção preventiva deve ser realizada rotineiramente de acordo com as instruções do fabricante e deve ser feito o registro da manutenção (PELLIZZETTI, 1999). Estabelecer protocolos de manutenção e controle de esterilização é essencial para a garantia da eficácia do processo (SOBECC, 2000). A manutenção preventiva deve ser registrada e o manual do aparelho consultado. Após concertos e reformas é importante realizar a monitoração física, química e biológica tendo como objetivo assegurar que não houve comprometimento da função do equipamento (MS, 2001). Os registros das manutenções do equipamento devem ser mantidos arquivados em uma pasta própria para este fim (ABNT, 2001).

Para autoclave, anualmente deve-se realizar teste e avaliação hidrostática e aferição dos instrumentos de controle, calibração dos instrumentos de medida que interagem com o equipamento e validação do processo (MS, 2001).

O controle da esterilização envolve todos os métodos de monitoração física, química e biológica e requer documentação sistemática da sua aplicação, tendo como objetivos assegurar a eficácia dos processos de esterilização utilizados no serviço e documentar as etapas do processamento (SOBECC, 2000).

A identificação de controle do lote deve indicar o método, ciclo ou número da carga e data de esterilização (PELLIZZETTI, 1999). Isto permite rastrear o pacote quando ocorrer

problemas técnicos com o equipamento ou evento infeccioso atribuído à falha do processo de esterilização (CUNHA *et al.*, 2000).

A documentação é necessária em todos os ciclos, para artigos embalados ou não. Os registros devem ser mantidos de acordo com a regulamentação municipal, estadual e federal, para análise do funcionamento (PELLIZZETTI, 1999).

O registro de todos os sistemas de controle e manutenção é uma documentação comprobatória do processo de esterilização (SOBECC, 2000).

CAPÍTULO 3

METODOLOGIA

Inicialmente neste capítulo são apresentados a metodologia e os resultados da pesquisa diagnóstica que foi realizada com o intuito de se obter dados sobre a monitoração física, química e biológica para estufa e autoclave em 12 consultórios odontológicos da cidade de Curitiba. Descrevem-se informações sobre quais métodos de monitoração estão sendo aplicados na rotina diária de controle do processo de esterilização avaliando assim o nível de conhecimento dos profissionais com relação aos indicadores. Na seqüência se descreve a metodologia da rotina de monitoração física, química e biológica para estufa e autoclave.

3.1 PESQUISA DIAGNÓSTICA

A pesquisa diagnóstica foi realizada com o objetivo de se obter subsídios e um diagnóstico prático para implementação da rotina de monitoração para estufa e autoclave como sugeridas pelo manual de orientações gerais para central de esterilização do Ministério da Saúde (MS, 2001).

3.1.1 Metodologia para a realização da pesquisa

Para a realização da pesquisa diagnóstica, um questionário foi elaborado (apêndice 1), com 59 questões objetivas sobre as monitorações física, química e biológica. As perguntas foram elaboradas a partir de questões presentes no roteiro de inspeção da Vigilância Sanitária Municipal da cidade de Curitiba, além de outras referências da literatura como CUNHA *et al.* (2000) e PEDROSO (2004).

A pesquisa foi realizada em 50 consultórios e clínicas odontológicas de Curitiba-PR, no período de outubro de 2003 a fevereiro de 2004. O questionário foi respondido pelo cirurgião-dentista ou outra pessoa responsável pelo processo de esterilização.

Foram também realizadas visitas nos consultórios selecionados, onde a própria autora realizou a pesquisa e inspecionou as condições dos consultórios e utilização dos equipamentos.

3.1.2 Resultados da pesquisa

Dos 50 locais pesquisados, 78% (39) são consultórios e 22% (11) são clínicas. Destes, 88% (44) possuem Licença Sanitária, 4% (2) não possuem e 8% (4) não souberam responder. Foram relacionadas na pesquisa 22 estufas e 43 autoclaves. Com relação à manutenção preventiva dos equipamentos, constatou-se que em 50 % dos locais se realiza e em 50% não se realiza.

Os resultados obtidos da avaliação das monitorações física, química e biológica são apresentados nas tabelas numeradas de 1 a 6. A Tabela 1 apresenta os dados para a monitoração física para estufa com 3 itens avaliados. A Tabela 2 mostra os dados da monitoração física para autoclave com 2 itens avaliados. A Tabela 3 apresenta os dados da monitoração química para estufa com os itens relacionados ao indicador químico de processo e tira indicadora interna multiparamétrica. A Tabela 4 mostra os dados da monitoração química para autoclave com os itens: indicador químico de processo, tira química interna multiparamétrica de temperatura específica e integrador químico de uso interno. A Tabela 5 mostra os dados da monitoração biológica para estufa e a Tabela 6 os dados para monitoração biológica para autoclave com os itens indicador de primeira, segunda e terceira geração.

Observando-se a Tabela 1, em 100% (22) das estufas é utilizado o termostato e em 72,7% (16) é utilizado o termômetro acessório. Na Tabela 2, em 67,4% (29) das autoclaves se utiliza o monovacúmetro.

Na Tabela 3, para 63,6% (14) das estufas se usa indicador químico de processo e para 100% (22) delas não se usa tira indicadora interna multiparamétrica. Na Tabela 4, para 86% (37) das autoclaves se usa indicador químico de processo, 100% (43) delas não usa tira indicadora interna multiparamétrica, 100% (43) não usa indicador químico interno multiparamétrico de temperatura específica e 100% (43) não usa integrador químico de uso interno.

Tabela 1: Monitoração Física para Estufa (n=22)

Item	Sim	Não	Não sabe
Observa termostato	100%	0%	0%
Usa termômetro acessório	72,7%	22,7%	4,6%
Faz o registro a cada ciclo	0%	100%	0%

Tabela 2: Monitoração Física para Autoclave (n=43)

Item	Sim	Não	Não sabe
Observa o manovacuômetro	67,4%	32,6%	32,6%
Faz o registro a cada ciclo	0%	100%	0%

Tabela 3: Monitoração Química para Estufa (n=22)

Item	Sim	Não	Não sabe
Usa indicador químico de processo	63,6%	36,4%	0%
O indicador é colocado em todos os pacotes	54,5%	45,5%	0%
Usa tira indicadora interna multiparamétrica	0%	100%	0%
Faz registro da monitoração a cada ciclo	0%	100%	0%

Tabela 4: Monitoração Química para Autoclave (n=43)

Item	Sim	Não	Não sabe
Usa indicador químico de processo	86%	14%	0%
O indicador é colocado em todos os pacotes	67,4%	32,6%	0%
Usa tira indicadora química interna multiparamétrica	0%	100%	0%
Usa indicador químico interno multiparamétrico de temperatura específica	0%	100%	0%
Usa o integrador químico de uso interno	0%	100%	0%
Faz registro de monitoração a cada ciclo	0%	100%	0%

Na Tabela 5, para 86,4% (19) das estufas não se usa indicador biológico. Na Tabela 6, para 97,7% (42) das autoclaves não se usa indicador biológico de terceira geração.

Tabela 5: Monitoração Biológica para Estufa (n=22)

Item	Sim	Não	Não sabe
Usa indicador biológico	9,1%	86,4%	4,5%
Utiliza com que frequência (para 9,1%)	0%	0%	100%
Faz registro dos testes	0%	100%	0%

Tabela 6: Monitoração Biológica para Autoclave (n=43)

Item	Sim	Não	Não sabe
Usa indicador biológico de 1 ^a geração	0%	100%	0%
Usa indicador biológico de 2 ^a geração	0%	100%	0%
Usa indicador biológico de 3 ^a geração	2,3%	97,7%	0%
Utiliza com que frequência	100% mensal	0%	0%
Faz registro dos testes	2,3%	97,7%	0%

3.1.3 Conclusão

Os resultados apresentados mostraram que as obrigações e recomendações estabelecidas pela Vigilância Sanitária Municipal de Curitiba no que se refere às monitorações física, química e biológica para o controle da esterilização de estufas e autoclaves não estão sendo cumpridas na sua totalidade. A não utilização do indicador biológico pode significar um perigo à saúde pública do país. A falta de uma política homogênea por parte das autoridades em nível federal, estadual e municipal provoca certa confusão do que deve realmente ser considerado para as monitorações em termos práticos.

Em conclusão, constatou-se que está ocorrendo falhas no processo de monitoração da esterilização de estufas e autoclaves, o que coloca em dúvida o controle das esterilizações de artigos em clínicas odontológicas. Assim, é urgente o estabelecimento e a fiscalização de uma rotina de monitoração confiável para estufas e autoclaves, sob pena de doenças infecciosas e potencialmente perigosas estarem sendo difundidas nas clínicas odontológicas.

3.2 METODOLOGIA PARA APLICAÇÃO DA ROTINA DE MONITORAÇÃO

Para a aplicação da rotina da monitoração física, química e biológica foram selecionados 7 consultórios odontológicos que previamente participaram da pesquisa diagnóstica e que se dispuseram a colaborar com suas participações. Destes, 5 consultórios utilizavam os dois métodos de esterilização por autoclave e estufa, 1 consultório utilizava somente autoclave e 1 utilizava somente estufa. A rotina foi aplicada durante um mês (4 semanas), com uma monitoração por semana. Foi escolhido o período da manhã para a realização dos testes, pois é indicada a realização da monitoração biológica na primeira carga do dia, ou seja, no primeiro processo de esterilização (CUNHA *et al.*, 2000).

Na semana anterior ao início da aplicação da rotina, os consultórios participantes foram visitados para os esclarecimentos necessários com relação à monitoração bem como utilização, método de aplicação e registro das mesmas. Em todos os consultórios os responsáveis pelo processo de esterilização eram funcionários do estabelecimento e nenhum destes possuía curso técnico para trabalhar em consultório odontológico. Cada consultório recebeu uma pasta contendo todos os indicadores químicos necessários para aplicação de uma monitoração, e também o pacote desafio (contendo um indicador biológico de segunda geração, um de terceira geração e um integrador químico) previamente embalado e uma folha controle para registrar a monitoração física, química e biológica. Foram utilizadas as embalagens e caixas de inox dos próprios consultórios para a pesquisa se tornar mais real. Semanalmente esta pasta era renovada com novos indicadores e pacotes desafio e novas folhas para registro.

Nos dias da semana determinados, a autora acompanhava cada funcionário na aplicação da monitoração, o que somente foi possível porque todos os 7 consultórios estavam localizados na mesma região de Curitiba-PR. Após o término dos ciclos de esterilização todos os indicadores e registros eram recolhidos e os testes biológicos encaminhados para a incubação. Os testes biológicos para estufa eram levados imediatamente para o Hospital de Clínicas da UFPR na Seção de Bacteriologia e os testes biológicos para autoclave eram incubados nas suas incubadoras específicas. Ao término da incubação, se um teste apresentasse resultado positivo, o consultório era informado que houve falha no processo de esterilização e repetia-se o teste novamente. Se o resultado era novamente positivo, solicitava-se a manutenção do equipamento pelo técnico responsável. Durante as 4 semanas de aplicação da rotina todos os equipamentos foram avaliados com relação à parte elétrica, bem como às demais instalações.

3.3 ELABORAÇÃO DO ROTEIRO DE MONITORAÇÃO FÍSICA, QUÍMICA E BIOLÓGICA

O roteiro de monitoração foi fundamentado no que recomenda o Ministério da Saúde (MS, 2001), por ser o órgão legislador máximo e também pelo fato de ser o mais completo com relação à aplicação da monitoração física, química e biológica. Embora o Ministério da Saúde seja o órgão máximo, o roteiro também seguiu as recomendações e obrigações estabelecidas pelos órgãos de saúde Estadual do Paraná e Municipal de Curitiba. Pelo fato da

Secretaria Municipal de Saúde ser a responsável pela fiscalização dos consultórios odontológicos de Curitiba, estes acabam seguindo somente as recomendações e obrigações estabelecidas pelo órgão municipal. O roteiro da monitoração física, química e biológica para autoclave e estufa foi elaborado em quatro etapas, de acordo com a seqüência de aplicação das monitorações. Primeiramente foi idealizada a monitoração biológica por ter de se introduzir o teste biológico no momento do empacotamento do material. Logo em seguida foram introduzidos nas embalagens os testes químicos internos e externos e por último durante o ciclo de esterilização foi realizada a monitoração física dos aparelhos de esterilização. Após a aplicação das monitorações foram verificadas as instalações elétricas. A seguir são descritas todas as etapas da rotina de monitoração desenvolvida (vide apêndice 2, 3 e 4).

3.3.1 Monitoração biológica para autoclave

O Ministério da Saúde (MS, 2001) recomenda a realização da monitoração biológica uma vez ao dia ou, no mínimo, semanalmente. A Secretaria Estadual de Saúde do Paraná (SESPR, 2001) recomenda monitoração biológica mensal após validação da autoclave e a Secretaria de Saúde Municipal de Curitiba (SSM, 2004) recomenda monitoração biológica mensal para as autoclaves.

Primeiramente para a confecção do pacote desafio, a matéria prima escolhida foi o tecido 100% algodão cru, com gramatura de 200 g/m³ e número de fios de 56 fios/cm² (PEDROSO, 2004). Os campos de tecido de algodão foram lavados antes do primeiro uso para remoção do excesso de goma (amido) que dificulta a penetração do vapor. O tecido precisou ser hidratado para evitar superaquecimento que é um obstáculo para o processo de esterilização, pois a reesterilização do artigo só pode ocorrer se o campo de algodão sofre uma nova lavagem. O tecido não podia estar cerzido ou remendado, devido à formação de orifícios causados pela agulha de costura, o que contribui para reduzir a eficiência da barreira (CUNHA *et al.*, 2000).

Foram escolhidos campos de tecido de algodão, por serem utilizados na prática odontológica e também por criarem um maior desafio para o vapor alcançar os indicadores biológicos e integrador químico. Todos os pacotes desafios ao final do preparo do empacotamento possuíam o mesmo tamanho, medindo 20x20x2 cm. Dentro de cada pacote foram colocados 3 campos de tecido de algodão, cada um com área de 40x25 cm e cada um

destes foi dobrado para posteriormente ser embalado de acordo com o tamanho final do pacote.

A técnica utilizada para o empacotamento foi realizada de acordo com CUNHA *et al.* (2000) e descrita na seqüência:

- a) FASE I- O material, neste caso os 3 campos cirúrgicos de tecido de algodão, foram dobrados e superpostos e em seguida posicionados diagonalmente no centro da embalagem conforme a figura 1. Em seguida no centro geométrico dos campos foi colocado 1 indicador biológico de 2º geração e 1 de 3º geração (normalmente somente se utiliza um tipo de indicador, neste caso foi utilizado o indicador de 2º geração 3M *Attest* 1262- 48 horas e de 3º geração 3M *Attest* 1291- 3 horas, porque estes dois tipos estão disponíveis no mercado) e por último foi colocado 1 integrador químico de uso interno.

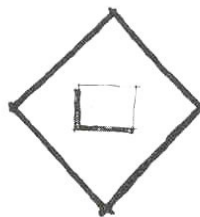


Figura 1: Fase I da técnica de empacotamento segundo CUNHA *et al.* (2000).

- b) FASE II- Em seguida foi dobrada a ponta voltada para o empacotador, levando até o centro do pacote, cobrindo o material e realizando uma dobra na ponta, de acordo com a figura 2.

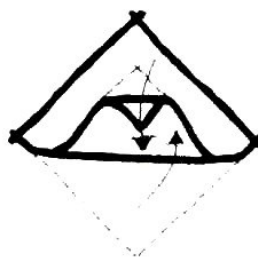


Figura 2: Fase II da técnica de empacotamento segundo CUNHA *et al.* (2000).

- c) FASE III- Depois foi retornada uma das laterais até o centro do pacote, deixando uma dobra na ponta. Realiza-se, o mesmo procedimento na outra lateral, de modo que as duas cubram o artigo, de acordo com a figura 3.



Figura 3: Fase III da técnica de empacotamento segundo CUNHA *et al.* (2000).

- d) FASE IV- Completou-se o pacote, levando a quarta e última ponta até o centro do pacote, de acordo com a figura 4.

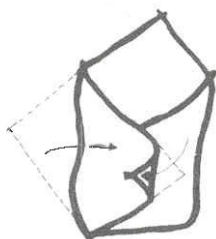


Figura 4: Fase IV da técnica de empacotamento segundo CUNHA *et al.* (2000).

- e) FASE V- Por último o pacote foi fechado com fitas adesivas para alta temperatura (adesivo acrílico). Foi colocada 5 cm de fita de fita indicadora de processo (Fita Autoclave 1222 da 3M) sobre uma das fitas adesivas usadas, de acordo com a figura 5. Observa-se que esse pacote deve possuir as dimensões de 20x20x2 cm.



Figura 5: Fase V da técnica de empacotamento segundo CUNHA *et al.* (2000).

Por fim, o pacote foi identificado com os seguintes itens: descrição do conteúdo do pacote, neste caso campos de algodão, data de esterilização e nome do funcionário responsável.

O local de escolha na autoclave para a colocação do pacote desafio, dependeu do tipo e tamanho da mesma. O pacote desafio foi colocado no centro (para autoclaves pequenas e sem prateleiras) ou no fundo da autoclave (para as que tinham prateleiras). Uma vez selecionado o local, durante todas as semanas em que foi realizada a monitoração, o pacote desafio era situado sempre no mesmo local e posição que foram previamente escolhidos e isso foi registrado. Na ampola era anotado o local da autoclave onde foi colocado o pacote desafio. Para a posição do meio, anotava-se a letra A. Para a posição do fundo, anotava-se a letra B. Após o término da esterilização, ou seja, ao final da secagem do material, o pacote desafio era tirado da autoclave e aberto para a retirada de todos os indicadores. As ampolas de indicador biológico eram seguras pela extremidade superior da tampa (isto é necessário para posteriormente não dificultar sua leitura). Para as ampolas, anotava-se na etiqueta delas o nome do consultório, o local em que foi colocado o pacote desafio e a data de esterilização (PEDROSO, 2004; CUNHA *et al.*, 2000). Depois de realizadas as anotações, por motivos práticos as ampolas eram colocadas em um isopor com gelo (no frio se permite manter as ampolas até no máximo 6 horas após ter passado pelo ciclo de esterilização), para serem incubadas somente após as ampolas de cada consultório estarem recolhidas.

As incubadoras *Attest 3M- 48h* e *Attest 3M- 3h* eram ligadas previamente às suas utilizações para serem pré-aquecidas. A incubadora de 48 horas era ligada 30 minutos antes e a incubadora de 3 horas, 1 hora antes do seu uso. Após o término do tempo de aquecimento da incubadora, as ampolas que passaram pelo processo de esterilização juntamente com uma ampola controle que serve para comprovar a viabilidade dos esporos do lote de indicadores biológicos eram colocados na incubadora (SCALLI, 1997). No momento da manipulação das ampolas para levá-las à incubadora, a operadora estava com os Equipamentos de Proteção Individual que são: óculos de proteção, jaleco, máscara, luvas e touca. A incubação na incubadora de 3 horas era iniciada até 6 horas após a coleta das ampolas e eram efetuadas três leituras sendo uma leitura a cada hora. A incubação na incubadora de 48 horas era também iniciada 6 horas após a coleta e eram efetuadas duas leituras, sendo a primeira após 24 horas de incubação e a segunda após 48 horas.

Todos os registros eram realizados na tabela de controle de monitoração biológica para autoclave, onde era anotado: a data, controle biológico positivo ou negativo, tempo de incubação, hora do início e término da incubação e por último era colada na folha de registro a etiqueta da ampola onde esta era retirada após sair da incubadora. Posteriormente todos estes registros eram arquivados.

3.3.2 Monitoração biológica para estufa

O Ministério da Saúde (MS, 2001) orienta a monitoração biológica uma vez ao dia ou, no mínimo, semanalmente. A Secretaria de Estado da Saúde do Paraná e a Secretaria de Saúde Municipal de Curitiba (SESPR, 2001; SSM, 2004) não mencionam sobre monitoração biológica para estufa.

Para a realização da monitoração biológica, selecionaram-se caixas de liga de aço inox de paredes finas de 06 a 08 mm (CUNHA *et al.*, 2000; SSM, 2004). O indicador biológico de 1º geração foi colocado dentro da caixa de inox juntamente com alguns instrumentais odontológicos. Segundo CUNHA *et al.* (2000) caixas pequenas e com pouca quantidade de material facilitam a condução de calor. O indicador biológico foi colocado dentro de uma caixa, com o objetivo de se criar um desafio maior para o calor alcançar o indicador. Juntamente com o indicador biológico foi colocada uma tira indicadora química interna (*Comply* 00311 da 3M). Em seguida a caixa foi fechada e foi colocada fita indicadora de processo com um comprimento de 5 cm (Fita *Indair* 1226 da 3M). O local selecionado para colocar a caixa foi o centro da estufa, pois é o local de menor temperatura (MOURA, 1990). Ao término do tempo de esterilização a caixa era retirada da estufa e o indicador biológico era retirado da caixa com uma pinça clínica e colocado em um vidro esterilizado com tampa. Do lado externo do vidro era identificado o consultório, data e hora de esterilização. Após a coleta dos indicadores em todos os consultórios, o teste biológico era levado pela autora ao Serviço de Análises Clínicas na Seção de Bacteriologia do Hospital de Clínicas da UFPR. Os indicadores que passaram pelo processo de esterilização e um indicador biológico controle para comprovar a viabilidade dos esporos do lote também eram levados para análise. O resultado do teste era obtido em sete dias. Todos os registros eram realizados na folha de controle de monitoração para estufa, onde era anotado: a data, hora da esterilização, local da estufa em que o teste biológico foi efetuado, resultado do teste e nome do funcionário responsável. Posteriormente estes registros eram arquivados.

3.3.3 Monitoração química interna e externa para autoclave

O Ministério da Saúde (MS, 2001) recomenda monitoração química externa em todos os pacotes e preferencialmente anexar a tira indicadora ao prontuário do paciente. A

monitoração química interna deve ser sempre que possível efetuada em todos os pacotes. A Secretaria de Estado da Saúde do Paraná (SESPR, 2001) recomenda monitoração química externa em cada pacote e monitoração química interna em todos os pacotes. A Secretaria de Saúde Municipal de Curitiba (SSM, 2004) estabelece como obrigatória a monitoração química externa em todos os pacotes e não menciona nada sobre a utilização da monitoração química interna.

a) Utilização do indicador Classe V - Indicador integrador

Primeiramente o integrador químico interno (*Comply* 1243 da 3M) foi colocado ao lado dos indicadores biológicos no centro geométrico do pacote desafio, para se criar um desafio maior para o vapor atingir o indicador. Devido ao seu alto preço (100 unidades por volta de R\$ 200,00), somente foi utilizada uma unidade. Após o término do ciclo de esterilização, o indicador foi retirado do pacote desafio. Em seguida foi realizada a leitura do indicador, observando se este estava marcando Rejeitado ou Aceito. Em seguida foram anotados os dados em formulário próprio.

b) Utilização do indicador Classe IV - Indicador multiparamétrico

O indicador químico interno multiparamétrico de temperatura específica (121°C e 134°C) (*Comply Steam Clox* 00103 e 00104 da 3M) era utilizado para 121°C ou 134°C de acordo com a temperatura da autoclave. Em seguida era colocado dentro de um pacote desafio no local de maior dificuldade de penetração do vapor. Devido ao seu alto preço (100 unidades R\$ 180,00), utilizou-se 1 indicador e 2 para as autoclaves maiores. Após o término do ciclo de esterilização o indicador era retirado do pacote, observando se o indicador mudou de cor uniformemente. Se isto não ocorria, recomendava-se não utilizar o material.

O indicador químico interno multiparamétrico (*Comply* 1250 da 3M) era colocado dentro de cada pacote no local de maior dificuldade de penetração do vapor. Após o término do ciclo de esterilização, o indicador era retirado do pacote e era observado se o indicador mudou de cor uniformemente. Se isto não ocorresse, recomendava-se a não utilização do material. O cirurgião-dentista foi orientado para quando abrir o pacote, retirar o indicador de dentro do mesmo e o grampear na ficha do paciente, para servir de comprovante que o

instrumental utilizado no dia do procedimento odontológico havia passado pelas condições mínimas de esterilização de tempo e temperatura.

c) Utilização do indicador Classe I - Indicadores de Processo

Em todos os pacotes no lado externo, colocou-se fita com 5 cm de comprimento (Autoclave 1222 da 3M) e em cada fita foi escrita data e hora da esterilização. No pacote era escrito o nome do funcionário e o prazo de validade do pacote. Após o término da esterilização era observado se a fita mudou de cor homogeneamente. Se não mudasse, recomendava-se a não utilização do material. O cirurgião-dentista foi orientado para quando fosse utilizar um pacote, retirasse do mesmo a fita indicadora e o grampeasse na ficha do paciente para servir de comprovante que o instrumental utilizado no dia do procedimento havia passado pelas condições mínimas de esterilização, ou seja, de tempo e temperatura.

3.3.4 Monitoração química interna e externa para estufa

O Ministério da Saúde (MS, 2001) recomenda a monitoração química externa em todos os pacotes e preferencialmente anexar os resultados ao prontuário do paciente e, monitoração química interna sempre que possível. A Secretaria de Estado da Saúde do Paraná (SESPR, 2001) estabelece que é necessário monitoração química externa em cada pacote e monitoração química interna em todos os pacotes. A Secretaria de Saúde Municipal (SSM, 2004) orienta que é obrigatória a monitoração química externa em todos os pacotes. Sobre a monitoração química interna nada é mencionado.

a) Utilização do indicador químico interno multiparamétrico

Primeiramente um indicador (*Comply* 00311 da 3M) era colocado na caixa de inox que continha o indicador biológico para estufa e em todos os outros pacotes ou caixas também se colocou um indicador. Após o término da esterilização, era observado se o indicador mudou de coloração. Se não mudasse, recomendava-se que o material não fosse utilizado. O cirurgião-dentista foi orientado que quando fosse abrir um pacote ou caixa este retirasse o

indicador e o grampeasse na ficha do paciente, para servir de comprovante que o instrumental utilizado no dia do procedimento havia passado pelas condições mínimas de esterilização, ou seja, de tempo e temperatura.

b) Utilização do Indicador Químico Externo

Em todos os pacotes foi colocada fita com 5 cm de comprimento (*Indair 1226* da 3M) e na fita era escrita a data e hora de esterilização e no pacote o prazo de validade e o nome do funcionário. Após o término da esterilização era observado se a fita mudou de cor homogeneamente. Se não mudasse, recomendava-se a não utilização do material. O cirurgião-dentista foi orientado para proceder da mesma forma como já descrito no item anterior.

3.3.5 Monitoração física para autoclave

O Ministério da Saúde (MS, 2001) recomenda a monitoração física com registro em formulário específico. A Secretaria de Estado da Saúde do Paraná (SESPR, 2001) recomenda a monitoração física e o seu registro. A Secretaria de Saúde Municipal de Curitiba (SSM, 2004) obriga a monitoração física e o seu registro.

A monitoração física era realizada através da observação dos indicadores físicos que estão localizados na parte frontal do equipamento, composto de manômetros e vacuômetros. Foi verificado se as autoclaves utilizavam água destilada e cronômetro para marcar o tempo de esterilização. Orientou-se para utilizar as temperaturas preconizadas de 121°C a 124°C, pressão de 103,42 kPa (15 psi), ciclo total de 30 minutos ou 134°C a 138°C, pressão de 206,85 kPa (30 psi), ciclo total de 20 minutos. Suas indicações eram acompanhadas e registradas em uma folha de registro de controle de esterilização, servindo como um documento para efeitos legais (CUNHA *et al.*, 2000). Os dados registrados foram: hora, tempo, temperatura e pressão de esterilização. Durante o ciclo de esterilização, se fosse observado que os parâmetros físicos (tempo, temperatura e pressão) não eram atingidos, era realizado um novo ciclo de esterilização.

3.3.6 Monitoração física para estufa

O Ministério da Saúde (MS, 2001) recomenda a monitoração física com registro em formulário específico. A Secretaria de Estado da Saúde (SESPR, 2001) recomenda a monitoração física e o seu registro e o uso do termômetro acessório (200°C). A Secretaria de Saúde Municipal de Curitiba (SSM, 2004) obriga a monitoração física e o seu registro e o uso do termômetro acessório (200°C).

A monitoração física era realizada através da observação dos indicadores físicos que estão localizados na parte frontal do equipamento: o termostato, a lâmpada piloto e o termômetro acessório acoplado à estufa. Em todo o ciclo de esterilização era observado se o termostato atingia a temperatura de acordo com a programação feita. A contagem do tempo era iniciada a partir do momento em que a temperatura medida era a desejada. Orientou-se para utilizar a temperatura preconizada que é de 160°C por 2 horas ou de 170°C por 1 hora e que a porta da estufa deveria estar fechada durante todo o ciclo. Durante a esterilização era observado se o ciclo mantinha-se constante. Suas indicações eram acompanhadas e registradas em uma folha de registro para controle de esterilização (CUNHA *et al.*, 2000). Os dados registrados eram: hora, tempo, temperatura da estufa e temperatura do termômetro acessório. Caso fosse observado que os parâmetros não eram atingidos, era realizado um novo processo de esterilização.

3.3.7 Verificação da segurança elétrica e manutenção preventiva de estufa e autoclave

O Ministério da Saúde (MS, 2001) recomenda estabelecer um calendário de manutenção preventiva. Os procedimentos devem ser registrados e o manual do aparelho consultado. Anualmente deve-se testar e avaliar os instrumentos de controle. Deve-se observar a qualificação operacional no momento da instalação e ter um controle rotineiro do equipamento. Após consertos e grandes mudanças no tipo de carga e ou de embalagens, deve-se checar a função do aparelho. Após todas as manutenções preventivas ou corretivas, deve-se realizar a monitoração física, química e biológica. A Secretaria de Estado da Saúde do Paraná (SESPR, 2001) recomenda manutenção preventiva com registro. A Secretaria de Saúde Municipal de Curitiba (SSM, 2004) recomenda manutenção preventiva.

Os itens verificados com relação a instalação elétrica seguiram as diretrizes da NBR 13534 (ABNT, 1995): se o aparelho possuía dispositivo de proteção (disjuntor ou fusível);

verificou-se a tensão elétrica, corrente elétrica e potência exigidos pelo fabricante; foi observado se a “chave-quadro” de segurança estava instalada em local de fácil acesso e se as tomadas estavam localizadas corretamente. Foi verificado se a instalação elétrica encontrava-se embutida e ou protegida por calhas ou canaletas externas (SESPR, 1999). Foi verificado também se o circuito era exclusivo para estufa ou autoclave e se as tomadas possuíam três condutores.

Com relação à manutenção preventiva do equipamento de esterilização, os itens verificados foram aqueles estabelecidos pelo MS, SESPR e SSM. Verificou-se: qual o período entre as manutenções preventivas ou se somente é efetuada a manutenção corretiva do equipamento; se os registros de manutenção eram arquivados; se o operador do esterilizador seguia o manual de operações do aparelho e por último se após a manutenção do aparelho, testes biológicos e químicos eram realizados para validação do processo.

CAPÍTULO 4

RESULTADOS

Neste capítulo são apresentados os resultados obtidos da rotina de monitoração, o qual foi aplicado em sete consultórios odontológicos da cidade de Curitiba. Apresentam-se os dados dos registros efetuados das monitorações física, química, biológica e de segurança elétrica de acordo com a seqüência anteriormente descrita da metodologia de aplicação do roteiro de monitoração.

Os consultórios foram numerados aleatoriamente de um a sete. O consultório número 1 utilizava somente uma autoclave e o consultório número 6 somente uma estufa. Os consultórios 2, 3, 4, 5 e 7 utilizavam tanto estufa quanto autoclave como método de esterilização. Assim o número total de equipamentos avaliados foi 12, ou seja, 6 autoclaves e 6 estufas.

4.1 MONITORAÇÃO BIOLÓGICA PARA AUTOCLAVE

As tabelas 7, 8, 9 e 10 apresentam um resumo dos dados da monitoração biológica para autoclave. Em todos os consultórios utilizou-se um indicador biológico de 2^a geração 3M *Attest* 1262- 48 horas e um de 3^a geração 3M *Attest* 1291- 3 horas. Estes foram colocados dentro de cada pacote desafio já descrito anteriormente. O teste foi realizado sempre na primeira carga do dia. O tempo de incubação foi de 48 horas para o indicador de 2^a geração e de 3 horas para o indicador de 3^a geração.

As tabelas apresentam os dados relativos da aplicação da monitoração de 4 semanas em seqüência, isto é, semana 1 (tabela 7), semana 2 (tabela 8), semana 3 (tabela 9) e semana 4 (tabela 10).

A tabela 7, obtida com os dados da semana 1, mostra que os testes biológicos realizados nas autoclaves dos consultórios 2, 4 e 7 apresentaram resultado positivo (marcado em itálico na tabela), concluindo-se que o processo de esterilização não foi suficiente para eliminar as bactérias contidas nas ampolas. Os resultados foram surpreendentes, pois metade dos aparelhos da amostra apresentou falha de esterilização, com conseqüências nocivas para o

controle de infecção. A ampola do teste biológico controle deu resultado positivo, ou seja, houve crescimento da cultura de esporos.

Toda vez que um teste era realizado fazia-se o registro do nome do responsável para que o material pudesse ser rastreado em caso de falhas no processo de esterilização. Depois que as ampolas eram retiradas da incubadora, as etiquetas eram removidas das ampolas e cada uma desta era colada junto ao seu formulário de registro. As etiquetas não foram anexadas nas tabelas aqui apresentadas por razões estéticas e práticas.

Tabela 7. Autoclave – Monitoração Biológica (Semana 1)

Consultório	1	2	3	4	5	7
Indicador biológico de 2 ^a e 3 ^a geração dentro do pacote desafio	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Realizado no 1 ^o ciclo do dia	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Controle biológico	Negativo	<i>Positivo</i>	Negativo	<i>Positivo</i>	Negativo	<i>Positivo</i>
Nome do funcionário	A	M	V	I	R	D
Comprovante (Etiqueta)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Ampola controle	Positivo					
Tempo de incubação para indicador de 2 ^o geração: 48 h; início: 14:45 h - término: 17:45 h após 2 dias.						
Tempo de incubação para indicador de 3 ^o geração: 3 h; início: 14:45 h - término: 17:45 h.						

A tabela 8, obtida na semana 2, mostra que somente o teste biológico realizado na autoclave do consultório 4 apresentou resultado positivo. A ampola do teste biológico controle também apresentou resultado positivo.

A tabela 9, obtida na semana 3, mostra que os testes biológicos realizados nas autoclaves dos consultórios 1 e 4 apresentaram resultados positivos. A ampola do teste biológico controle apresentou resultado positivo.

Tabela 8. Autoclave – Monitoração Biológica (Semana 2)

Consultório	1	2	3	4	5	7
Indicador biológico de 2 ^a e 3 ^a geração dentro de um pacote desafio	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Realizado no 1 ^o ciclo do dia	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Controle biológico	Negativo	Negativo	Negativo	<i>Positivo</i>	Negativo	Negativo
Nome do funcionário	A	M	V	I	R	D
Comprovante (Etiqueta)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Ampola controle	Positivo					
Tempo de incubação para indicador de 2 ^o geração: 48 h; início: 14:45 h - término: 17:45 h após 2 dias. Tempo de incubação para indicador de 3 ^o geração: 3 h; início: 14:45 h – término: 17:45 h.						

Tabela 9. Autoclave – Monitoração Biológica (Semana 3)

Consultório	1	2	3	4	5	7
Indicador biológico de 2 ^a e 3 ^a geração dentro de um pacote desafio	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Realizado no 1 ^o ciclo do dia	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Controle biológico	<i>Positivo</i>	Negativo	Negativo	<i>Positivo</i>	Negativo	Negativo
Nome do funcionário	A	M	V	I	R	D
Comprovante (Etiqueta)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Ampola controle	Positivo					
Tempo de incubação para indicador de 2 ^o geração: 48 h; início: 14:45 h - término: 17:45 h após 2 dias. Tempo de incubação para indicador de 3 ^o geração: 3 h; início: 14:45 h - término: 17:45 h.						

A tabela 10, obtida na semana 4, mostra que os testes biológicos realizados nas autoclaves dos consultórios 4 e 5 apresentaram resultados positivos. O consultório 4 utilizou uma autoclave reserva pelo motivo dos testes anteriores apresentarem resultado positivo.

Tabela 10. Autoclave – Monitoração Biológica (Semana 4)

Consultório	1	2	3	4 Autoclave II	5	7
Indicador biológico de 2 ^a e 3 ^a geração dentro de um pacote desafio	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Realizado no 1 ^o ciclo do dia	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Controle biológico	Negativo	Negativo	Negativo	<i>Positivo</i>	<i>Positivo</i>	Negativo
Nome do funcionário	A	M	V	I	R	D
Comprovante(Etiqueta)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Ampola controle	Positivo					
Tempo de incubação para indicador de 2 ^o geração: 48 h; início: 14:45 h - término: 17:45 h após 2 dias.						
Tempo de incubação para indicador de 3 ^o geração: 3 h; início: 14:45 h - término: 17:45 h.						

4.2 MONITORAÇÃO BIOLÓGICA PARA ESTUFA

As tabelas 11, 12, 13 e 14 apresentam um resumo dos dados da monitoração biológica para estufa. Em todos os consultórios o indicador biológico para estufa (da Baumer) foi colocado dentro de uma caixa de inox e esta foi situada no centro da estufa. Todos os testes foram realizados sempre na primeira carga do dia.

As tabelas apresentam os dados relativos das monitorações de 4 semanas em seqüência, isto é, semana 1 (tabela 11), semana 2 (tabela 12), semana 3 (tabela 13) e semana 4 (tabela 14).

A tabela 11, obtida na semana 1, mostra que somente o teste biológico realizado na estufa do consultório 2 apresentou resultado positivo (marcado em itálico). O teste biológico controle apresentou resultado positivo, ou seja, houve crescimento da cultura de esporos.

Tabela 11. Estufa – Monitoração Biológica (Semana1)

Consultório	2	3	4	5	6	7
Indicador biológico foi colocado dentro de uma caixa de inox e situado no centro da estufa	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Realizado na primeira carga do dia	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Hora (h)	8:30	8:30	8:10	9:20	9:00	8:45
Local da estufa	Centro	Centro	Centro	Centro	Centro	Centro
Resultado	<i>Positivo</i>	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
Teste biológico controle	Positivo					

A tabela 12, obtida na semana 2, mostra que os testes biológicos realizados nas estufas dos consultórios 2 e 3 apresentaram resultado positivo. O teste biológico controle apresentou resultado positivo.

A tabela 13, obtida na semana 3, mostra que todos os testes biológicos realizados nas estufas dos consultórios 2, 3, 4, 5, 6 e 7 apresentaram resultados negativos. O teste biológico controle apresentou resultado positivo.

Tabela 12. Estufa – Monitoração Biológica (Semana 2)

Consultório	2	3	4	5	6	7
Indicador biológico foi colocado dentro de uma caixa de inox e situado no centro da estufa	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Realizado na primeira carga do dia	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Hora (h)	8:00	8:30	8:10	11:00	9:30	8:15
Local da estufa	Centro	Centro	Centro	Centro	Centro	Centro
Resultado	<i>Positivo</i>	<i>Positivo</i>	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
Teste biológico controle	Positivo					

Tabela 13. Estufa – Monitoração Biológica (Semana 3)

Consultório	2	3	4	5	6	7
Indicador biológico foi colocado dentro de uma caixa de inox e situado no centro da estufa	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Realizado na primeira carga do dia	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Hora (h)	7:30	8:00	8:30	9:40	9:30	8:20
Local da estufa	Centro	Centro	Centro	Centro	Centro	Centro
Resultado	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
Teste biológico controle	Positivo					

A tabela 14, obtida na semana 4, mostra que somente o teste biológico realizado na estufa do consultório 4 apresentou resultado positivo. E o teste biológico controle apresentou resultado positivo.

Tabela 14. Estufa – Monitoração Biológica (Semana 4)

Consultório	2	3	4	5	6	7
Indicador biológico foi colocado dentro de uma caixa de inox e situado no centro da estufa	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Realizado na primeira carga do dia	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Hora (h)	8:50	10:00	8:15	9:30	9:00	8:15
Local da estufa	Centro	Centro	Centro	Centro	Centro	Centro
Resultado	Negativo	Negativo	<i>Positivo</i>	Negativo	Negativo	Negativo
Teste biológico controle	Positivo					

4.3 MONITORAÇÃO QUÍMICA INTERNA E EXTERNA PARA AUTOCLAVE

As tabelas 15, 16, 17 e 18 apresentam os dados da implementação da monitoração química interna e externa para autoclave. As tabelas apresentam os dados relativos de monitoração de 4 semanas em seqüência, isto é, semana 1 (tabela 15), semana 2 (tabela 16), semana 3 (tabela 17) e semana 4 (tabela 18).

As fitas de processo foram colocadas em todas as caixas e pacotes e foram identificadas com hora, data, nome do funcionário e prazo de validade.

O teste *Bowie & Dick* não foi realizado pelo motivo de nenhum consultório possuir autoclave do tipo pré-vácuo.

A tabela 15, obtida na semana 1, mostra que nos consultórios 2, 4 e 5, os indicadores tipo integrador químico interno (*Comply 1243 da 3M*) apresentam resultado de rejeição, de

modo que o indicador não reagiu a todos os parâmetros críticos do processo de esterilização a vapor (tempo, temperatura e qualidade do vapor).

Em seguida foi verificado se o indicador multiparamétrico de temperatura específica (*Comply Steam* 00103 e 00104 da 3M) mudou de cor homogeneamente. Nas autoclaves dos consultórios 2, 4 e 5 os indicadores não mudaram de cor, significando que as condições mínimas necessárias ao processo de esterilização (tempo, temperatura e penetração do vapor) não foram alcançados.

Também se verificou para o indicador químico interno multiparamétrico (*Comply* 1250 da 3M) se este mudou de cor homogeneamente. Para a autoclave do consultório 4, o indicador não mudou de cor, significando que as condições mínimas de tempo e temperatura não foram alcançadas.

Por último, foi verificado se a fita de processo (Fita Autoclave 1222 da 3M) mudou de cor de bege para marrom escuro ou preto, ou seja, se a fita ficou exposta à temperatura por tempo suficiente, mostrando que os materiais passaram pela esterilização. Para as autoclaves dos consultórios 1, 2, 3, 4, 5 e 7, todas as fitas de processo mudaram de cor homogeneamente, significando que o tempo e temperatura foram suficientes para o indicador mudar de cor.

Tabela 15. Autoclave – Monitoração Química Interna e Externa (Semana 1)

Consultório	1	2	3	4	5	7
Integrador Químico de uso interno (<i>Comply</i> 1243)	Aceito	<i>Rejeitado</i>	Aceito	<i>Rejeitado</i>	<i>Rejeitado</i>	Aceito
Indicador multiparamétrico de tempo e temperatura específica 121°C ou 134°C (Indicador mudou de cor homogeneamente?)	Sim	<i>Não</i>	Sim	<i>Não</i>	<i>Não</i>	Sim
Indicador Químico Interno Multiparamétrico (<i>Comply</i> 1250) (Indicador mudou de cor homogeneamente?)	Sim	Sim	Sim	<i>Não</i>	Sim	Sim
Fita Autoclave 1222 (Todas as fitas mudaram de cor homogeneamente?)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim

A tabela 16, obtida na semana 2, mostra que somente para a autoclave do consultório 4 o indicador integrador químico (*Comply 1243 da 3M*) apresentou resultado rejeitado.

Para as autoclaves dos consultórios 2 e 4, os indicadores multiparamétricos de temperatura específica (*Comply Steam 00103 e 00104 da 3M*) não mudaram de cor.

Para as autoclaves dos consultórios 1, 2, 3, 4, 5 e 7, todos os indicadores químicos internos multiparamétricos (*Comply 1250 da 3M*) mudaram de cor homogeneamente.

Para as autoclaves dos consultórios 1, 2, 3, 4, 5 e 7, todas as fitas de processo (Fita Autoclave 1222 da 3M) mudaram de cor homogeneamente.

Tabela 16. Autoclave – Monitoração Química Interna e Externa (Semana 2)

Consultório	1	2	3	4	5	7
Integrador Químico de uso interno (<i>Comply 1243</i>)	Aceito	Aceito	Aceito	<i>Rejeitado</i>	Aceito	Aceito
Indicador Multiparamétrico de Tempo e Temperatura específica 121°C ou 134°C (Indicador mudou de cor homogeneamente?)	Sim	<i>Não</i>	Sim	<i>Não</i>	Sim	Sim
Indicador Químico Interno Multiparamétrico (<i>Comply 1250</i>) (Indicador mudou de cor homogeneamente?)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Fita Autoclave 1222 (Todas as fitas mudaram de cor homogeneamente?)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim

A tabela 17, obtida na semana 3, mostra que nas autoclaves dos consultórios 1, 4 e 5 os indicadores tipo integrador químico (*Comply 1243 da 3M*) apresentaram resultado rejeitado.

Nas autoclaves dos consultórios 1, 4 e 5, os indicadores multiparamétricos de temperatura específica (*Comply Steam 00103 e 00104 da 3M*) não mudaram de cor.

Na autoclave do consultório 1, o indicador químico interno multiparamétrico (*Comply 1250 da 3M*) não mudou de cor homogeneamente.

Nas autoclaves dos consultórios 1, 2, 3, 4, 5 e 7, todas as fitas de processo (Fita Autoclave 1222 da 3M) mudaram de cor homogeneamente.

Tabela 17. Autoclave – Monitoração Química Interna e Externa (Semana 3)

Consultório	1	2	3	4	5	7
Integrador Químico de uso interno (<i>Comply 1243</i>)	<i>Rejeitado</i>	Aceito	Aceito	<i>Rejeitado</i>	<i>Rejeitado</i>	Aceito
Indicador Multiparamétrico de Tempo e Temperatura específica 121°C ou 134°C (Indicador mudou de cor homogeneamente?)	<i>Não</i>	Sim	Sim	<i>Não</i>	<i>Não</i>	Sim
Indicador Químico Interno Multiparamétrico (<i>Comply 1250</i>) (Indicador mudou de cor homogeneamente?)	<i>Não</i>	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Fita Autoclave 1222 (Todas as fitas mudaram de cor homogeneamente?)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim

A tabela 18, obtida na semana 4, mostra que para as autoclaves dos consultórios 4 e 5, os indicadores integradores químicos (*Comply 1243 da 3M*) apresentaram resultado de rejeição. Nas 3^o e 4^o semanas, o consultório 4 utilizou uma autoclave reserva, pois o responsável foi orientado que a autoclave deveria ir para a manutenção corretiva, pelo fato dos resultados dos testes anteriores terem apresentado resultados negativos.

Nas autoclaves dos consultórios 4 e 5, os indicadores multiparamétricos de temperatura específica (*Comply Steam 00103 e 00104 da 3M*) não mudaram de cor.

Nas autoclaves dos consultórios 1, 2, 3, 4, 5 e 7, todos os indicadores químicos internos multiparamétricos (*Comply 1250 da 3M*) mudaram de cor homogeneamente.

Nas autoclaves dos consultórios 1, 2, 3, 4, 5 e 7, todas as fitas de processo (Fita Autoclave 1222 da 3M) mudaram de cor homogeneamente.

Tabela 18. Autoclave – Monitoração Química Interna e Externa (Semana 4)

Consultório	1	2	3	4 Autoclave II	5	7
Integrador Químico de uso interno (<i>Comply</i> 1243)	Aceito	Aceito	Aceito	<i>Rejeitado</i>	<i>Rejeitado</i>	Aceito
Indicador Multiparamétrico de Tempo e Temperatura específica 121°C ou 134°C (Indicador mudou de cor homogeneamente?)	Sim	Sim	Sim	<i>Não</i>	<i>Não</i>	Sim
Indicador Químico Interno Multiparamétrico (<i>Comply</i> 1250) (Indicador mudou de cor homogeneamente?)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Fita Autoclave 1222 (Todas as fitas mudaram de cor homogeneamente?)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim

4.4 MONITORAÇÃO QUÍMICA INTERNA E EXTERNA PARA ESTUFA

As tabelas 19, 20, 21 e 22 apresentam os dados das monitorações química interna e externa para estufas. As tabelas apresentam os dados relativos a 4 semanas em seqüência, isto é, semana 1 (tabela 19), semana 2 (tabela 20), semana 3 (tabela 21) e semana 4 (tabela 22).

A tabela 19, obtida na semana 1, mostra que o indicador químico interno multiparamétrico (*Comply* 00311 da 3M) foi colocado dentro de todos os pacotes. Em seguida foi verificado se o indicador mudou de cor de bege para marrom escuro ou preto, significando que a exposição do indicador ao ciclo de esterilização atingiu os valores estabelecidos de tempo e temperatura. Para a estufa do consultório 2, o indicador químico interno multiparamétrico não mudou de cor.

As tabelas 19, 20, 21 e 22 mostram que em todos os consultórios a fita de processo (Fita *Indair* 1226 da 3M) mudou de cor de bege para marrom escuro ou preto, ou seja, a fita ficou exposta à temperatura por tempo suficiente. Isto mostra que os artigos passaram pelo processo de esterilização de acordo com esse indicador. Todos os pacotes foram identificados com hora, data, nome do funcionário e prazo de validade.

Tabela 19. Estufa – Monitoração Química Interna e Externa (Semana 1)

Consultório	2	3	4	5	6	7
Indicador Químico Interno Multiparamétrico – <i>Comply</i> 00311 (colocado 1 dentro de cada pacote ?)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Indicador <i>Comply</i> 00311 (mudou de cor bege para marrom escuro ou preto)	<i>Não</i>	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Fita <i>Indair</i> 1226 (As fitas mudaram de cor para marrom escuro ou preto)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
As embalagens foram identificadas com dados de hora, data, nome do funcionário e prazo de validade?	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim

A tabela 20, obtida na semana 2, mostra que o indicador químico interno multiparamétrico (*Comply* 00311 da 3M) foi colocado dentro de todos os pacotes.

Para as estufas dos consultórios 2, 3, 4, 5, 6 e 7, todos os indicadores internos multiparamétricos mudaram de cor homogeneamente.

Tabela 20. Estufa – Monitoração Química Interna e Externa (Semana 2)

Consultório	2	3	4	5	6	7
Indicador Químico Interno Multiparamétrico – <i>Comply</i> 00311 (colocado 1 dentro de cada pacote?)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Indicador <i>Comply</i> 00311 (mudou de cor bege para marrom escuro ou preto?)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Fita <i>Indair</i> 1226 (As fitas mudaram de cor para marrom escuro ou preto)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
As embalagens foram identificadas com os dados de hora, data, nome do funcionário e prazo de validade?	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim

A tabela 21, obtida na semana 3, mostra que o indicador químico interno multiparamétrico (*Comply* 00311 da 3M) foi colocado dentro de todos os pacotes.

Para as estufas dos consultórios 2, 3, 4, 5, 6 e 7, todos os indicadores internos multiparamétricos mudaram de cor homoganeamente.

Tabela 21. Estufa – Monitoração Química Interna e Externa (Semana 3)

Consultório	2	3	4	5	6	7
Indicador Químico Interno Multiparamétrico – <i>Comply</i> 00311 (colocado 1 dentro de cada pacote?)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Indicador <i>Comply</i> 00311 (mudou de cor bege para marrom escuro ou preto?)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Fita <i>Indair</i> 1226 (As fitas mudaram de cor para marrom escuro ou preto?)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
As embalagens foram identificadas com dados de hora, data, nome do funcionário e prazo de validade?	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim

A tabela 22, obtida na semana 4, mostra que o indicador químico interno multiparamétrico (*Comply* 00311 da 3M) foi colocado dentro de todos os pacotes. Para as estufas dos consultórios 2, 3, 4, 5, 6 e 7, todos os indicadores internos multiparamétricos mudaram de cor homoganeamente.

Tabela 22. Estufa – Monitoração Química Interna e Externa (Semana 4)

Consultório	2	3	4	5	6	7
Indicador Químico Interno Multiparamétrico – <i>Comply</i> 00311 (colocado 1 dentro de cada pacote?)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Indicador <i>Comply</i> 00311 (mudou de cor bege para marrom escuro ou preto?)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Fita <i>Indair</i> 1226 (As fitas mudaram de cor para marrom escuro ou preto?)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
As embalagens foram identificadas com dados de hora, data, nome do funcionário e prazo de validade?	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim

4.5 MONITORAÇÃO FÍSICA PARA AUTOCLAVE

As tabelas 23, 24, 25 e 26 apresentam os registros da monitoração física para autoclave relativos à aplicação da monitoração de 4 semanas em seqüência, isto é, semana 1 (tabela 23), semana 2 (tabela 24), semana 3 (tabela 25) e semana 4 (tabela 26).

As tabelas 23, 24, 25 e 26 mostram que as autoclaves dos consultórios 2 e 4 não utilizaram água destilada que contém unicamente os elementos oxigênio e hidrogênio, mas água deionizada que é eletricamente neutra pela remoção ou adição de elétrons. Os consultórios foram informados sobre a utilização deste tipo de água, pois o seu uso prejudica o equipamento devido à presença de alguns materiais como o ferro e o cobre que podem ocasionar pontos de oxidação no aparelho.

As tabelas 23, 24, 25 e 26 mostram também que todos os consultórios seguiram a recomendação do manual do equipamento para tempo e temperatura de esterilização.

A tabela 23, mostra que somente a autoclave do consultório 4 não atingiu a temperatura mínima necessária de 121°C. O responsável pelo consultório foi devidamente informado da necessidade de se realizar uma manutenção corretiva do equipamento. Com relação à pressão, o consultório 2 não fez o registro no formulário específico e as autoclaves

dos consultórios 4 e 5 apresentaram pressão inferior à recomendada de 15 psi para a temperatura de 121°C.

As tabelas 23, 24, 25 e 26 mostram ainda que todos os consultórios relacionados não utilizaram cronômetro para marcar o tempo do ciclo de esterilização apesar de terem sido dadas as orientações com relação à sua importância.

Tabela 23. Autoclave – Monitoração Física (Semana 1)

Consultório	1	2	3	4	5	7
Usou água destilada?	Sim	<i>Não</i>	Sim	<i>Não</i>	Sim	Sim
Tempo (min)	20	30	40	20	30	30
Temperatura (°C)	133	121	137	<i>120</i>	121	128
Pressão (psi)	15	–	30	<i>10</i>	<i>10</i>	16
Utilizou cronômetro?	<i>Não</i>	<i>Não</i>	<i>Não</i>	<i>Não</i>	<i>Não</i>	<i>Não</i>

A tabela 24, obtida na semana 2, mostra que a autoclave do consultório 4 não atingiu a temperatura mínima necessária de 121°C, sendo o responsável novamente notificado da necessidade de se realizar uma manutenção corretiva do aparelho. Para o consultório 2, não se fez o registro no formulário específico da pressão atingida durante o processo de esterilização, não seguindo a metodologia da pesquisa. As autoclaves dos consultórios 4 e 5 apresentaram pressão inferior à recomendada. Pelo fato de novamente estas autoclaves acusarem este problema, os responsáveis foram orientados sobre a necessidade de se realizar uma manutenção corretiva.

A tabela 26, obtida na semana 4, mostra que a autoclave do consultório 4 ainda continuou não atingindo a temperatura mínima necessária de 121°C. Apesar de o responsável ter sido avisado, não houve interesse em realizar uma manutenção corretiva do aparelho. O responsável pela autoclave do consultório 2 não demonstrou interesse em observar a pressão durante os processos de esterilização. As autoclaves dos consultórios 3, 4 e 5 não atingiram a pressão exigida para realizar o processo de esterilização, todos foram avisados sobre o problema e solicitado que o aparelho fosse averiguado pelo técnico responsável.

Tabela 26. Autoclave – Monitoração Física (Semana 4)

Consultório	1	2	3	4 Autoclave II	5	7
Usou água destilada?	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Sim
Tempo (min)	25	30	20	20	20	40
Temperatura (°C)	129	121	132	120	121	128
Pressão (psi)	17	–	26	10	10	16
Utilizou cronômetro?	Não	Não	Não	Não	Não	Não

4.6 MONITORAÇÃO FÍSICA PARA ESTUFA

As tabelas 27, 28, 29 e 30 apresentam os registros das monitorações físicas para estufa relativos à aplicação da rotina durante 4 semanas em seqüência, isto é, semana 1 (tabela 27), semana 2 (tabela 28), semana 3 (tabela 29) e semana 4 (tabela 30).

A tabela 27, mostra que a estufa do consultório 5 utilizou uma temperatura de 160°C por 1:30 hora, isto significa que as orientações sobre tempo e temperatura estabelecidas antes da implementação do roteiro não foram seguidas.

Com relação à utilização do termômetro acessório (200°C), nos consultórios 2 e 7, a temperatura do termômetro foi inferior à acusada pelo termostato, indicando que a temperatura interna da estufa não estava atingindo a temperatura desejada para realizar o

processo de esterilização. O consultório 6 antes da implementação da metodologia do roteiro não fazia uso do termômetro acessório, e não concordou em utilizá-lo durante a pesquisa.

O terceiro item avaliado foi se durante o ciclo de esterilização o termostato atingiu a temperatura programada. Para os consultórios 2, 3, 4, 5, 6 e 7, isso foi observado. Somente o consultório 6 não iniciou a contagem do tempo, no momento em que o termômetro alcançou a temperatura desejada.

Por último, foi verificado se a porta da estufa permanecia fechada durante todo o ciclo de esterilização. Os consultórios 5 e 6 não seguiram as recomendações para esse caso da rotina. O não fechamento da porta da estufa acarreta falha no processo de esterilização, pelo fato da temperatura interna ser alterada.

Tabela 27. Estufa – Monitoração Física (Semana 1)

Consultório	2	3	4	5	6	7
Tempo (h)	2	3	1	1:30	2	2
Temperatura (°C)	180	160	170	160	160	180
Utilizou termômetro acessório de bulbo (200°C)?	150	160	175	160	<i>Não utiliza</i>	160
Durante o ciclo foi observado se o termostato atingia a temperatura programada?	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
A contagem do tempo foi iniciada no momento que o termômetro alcançou a temperatura desejada?	Sim	Sim	Sim	Sim	<i>Não</i>	Sim
A porta da estufa manteve-se fechada durante todo o ciclo?	Sim	Sim	Sim	<i>Não</i>	<i>Não</i>	Sim

A tabela 28, obtida na semana 2, mostra que a estufa do consultório 2 utilizou uma temperatura de 150°C por 1:30 h, não seguindo a metodologia aplicada no início da pesquisa. Esta temperatura é insuficiente para realizar o processo de esterilização.

Para os consultórios 3, 5 e 7, a temperatura do termômetro acessório foi inferior à temperatura apresentada pelo termostato. Para todos os consultórios, foi observado que durante o ciclo de esterilização, o termostato atingiu a temperatura programada.

Somente o consultório 6 não iniciou a contagem do tempo no momento em que o termômetro alcançou a temperatura desejada. Os consultórios 5 e 6 não mantiveram a porta da estufa fechada durante todo o ciclo de esterilização.

Tabela 28. Estufa – Monitoração Física (Semana 2)

Consultório	2	3	4	5	6	7
Tempo (hora)	1:30	3:30	1	1:30	2	2
Temperatura (°C)	150	225	170	170	160	180
Utilizou termômetro acessório de bulbo (200°C)?	150	160	175	160	<i>Não utiliza</i>	160
Durante o ciclo foi observado se o termostato atingia a temperatura programada?	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
A contagem do tempo foi iniciada no momento que o termômetro alcançou a temperatura desejada?	Sim	Sim	Sim	Sim	<i>Não</i>	Sim
A porta da estufa manteve-se fechada durante todo o ciclo?	Sim	Sim	Sim	<i>Não</i>	<i>Não</i>	Sim

A tabela 29, obtida na semana 3, mostra que a estufa do consultório 2 utilizou uma temperatura de 150°C por 2:00 h, não seguindo a metodologia aplicada no início da pesquisa. Os consultórios 2 e 6 não utilizaram o termômetro acessório. Para os consultórios 3 e 7, a temperatura da termômetro acessório foi inferior à temperatura do termostato.

O responsável pelo consultório 6 não observou o termostato durante o ciclo de esterilização. Para os consultórios 2, 3, 4, 5, 6 e 7, a contagem do tempo foi iniciada no momento que o termômetro acessório atingiu a temperatura desejada.

Os consultórios 5 e 6 não mantiveram a porta da estufa fechada durante todo o ciclo de esterilização.

Tabela 29. Estufa – Monitoração Física (Semana 3)

Consultório	2	3	4	5	6	7
Tempo (h)	2	1	1	2	2	2
Temperatura (°C)	150	220	170	160	160	170
Utilizou termômetro acessório de bulbo (200°C)?	<i>Não utilizou</i>	160	172	160	<i>Não utiliza</i>	150
Durante o ciclo foi observado se o termostato atingia a temperatura programada?	Sim	Sim	Sim	Sim	<i>Não</i>	Sim
A contagem do tempo foi iniciada no momento que o termômetro alcançou a temperatura desejada?	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
A porta da estufa manteve-se fechada durante todo o ciclo?	Sim	Sim	Sim	<i>Não</i>	<i>Não</i>	Sim

A tabela 30, obtida na semana 4, mostra que apesar das orientações passadas ao responsável, a estufa do consultório 2 ainda utilizou uma temperatura de 150°C por 2:00 h. O consultório 6 não utilizou o termômetro acessório. O consultório 3 apresentou a temperatura do termômetro acessório inferior à temperatura do termostato e no consultório 7 a temperatura do termômetro foi superior à registrada pelo termostato.

Nos consultórios 2, 3, 4, 5, 6 e 7, observou-se a temperatura do termostato durante o ciclo e também se iniciou a contagem do tempo no momento em que o termômetro acessório atingiu a temperatura desejada (exceção para o consultório 6).

Os consultórios 5 e 6 não mantiveram a porta da estufa fechada durante todo o ciclo de esterilização.

Tabela 30. Estufa – Monitoração Física (Semana 4)

Consultório	2	3	4	5	6	7
Tempo (h)	2	2	1	2	2	2
Temperatura (°C)	150	220	170	160	160	170
Utilizou termômetro acessório de bulbo (200°C)?	150	160	170	160	<i>Não utiliza</i>	190
Durante o ciclo foi observado se o termostato atingia a temperatura programada?	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
A contagem do tempo foi iniciada no momento que o termômetro alcançou a temperatura desejada?	Sim	Sim	Sim	Sim	<i>Não</i>	Sim
A porta da estufa manteve-se fechada durante todo o ciclo?	Sim	Sim	Sim	<i>Não</i>	<i>Não</i>	Sim

4.7 SEGURANÇA ELÉTRICA

Durante a aplicação da rotina de monitoração, foram verificados alguns itens de segurança elétrica do equipamento e a instalação elétrica da sala onde o equipamento estava instalado.

A tabela 31 apresenta os dados relativos à segurança elétrica. Primeiramente foi verificado se o quadro de distribuição estava localizado na sala de esterilização. No consultório 4 foi observado que além dele estar distante da sala de esterilização, o quadro era fechado com cadeado.

Em seguida foi observado se a sala de esterilização apresentava tomada com terra verdadeiro para autoclave. Nos consultórios 1, 3, 4, 5 as tomadas para as autoclaves não apresentavam terra verdadeiro. Para as estufas, os consultórios 2, 3, 4, 5, 6 e 7 não apresentavam tomadas com terra verdadeiro.

Os consultórios 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7 não apresentavam instalação elétrica embutida ou protegida por calhas.

Com relação à tensão da rede, todos os consultórios estavam de acordo com a norma NBR IEC 601-1 que estabelece que as flutuações de tensão não devem exceder $\pm 10\%$ da tensão nominal, excluída as flutuações de curta duração que ultrapassem 10% e com duração inferior a 1 segundo (ABNT, 1994). Observa-se que a tensão da rede do consultório 7 era 220 V.

Nenhum dos consultórios verificados realizava manutenção preventiva do equipamento e os registros das manutenções corretivas não eram arquivados.

Todos os operadores dos esterilizadores seguiam o manual de instruções do equipamento.

Ainda, foi verificado se o aparelho de esterilização estava em local próprio para realizar o processo de esterilização. A tabela 315 mostra que somente para o consultório 6, o aparelho não estava em local adequado.

Por último foi verificado se os consultórios realizavam testes biológicos e químicos para validação do processo após a realização de manutenções preventivas. A tabela 31 mostra que os consultórios 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7 não realizavam validação do processo de esterilização após as manutenções.

CAPÍTULO 5

DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

5.1 MONITORAÇÃO BIOLÓGICA PARA AUTOCLAVE E ESTUFA

Com relação à monitoração biológica para autoclave, o Ministério da Saúde (MS, 2001) estabelece o uso do indicador biológico diariamente ou semanalmente. A Secretaria de Estado da Saúde do Paraná e a Secretaria de Saúde Municipal de Curitiba (SESPR, 2001; SSM, 2004) estabelecem o uso mensal do indicador biológico.

A utilização dos pacotes desafios para a implementação dos testes para autoclave mostrou-se muito prática e eficiente. Através desta metodologia pôde-se padronizar a realização da monitoração química interna e a biológica e proporcionar um desafio maior para o vapor atingir os indicadores.

Todos os indicadores biológicos utilizados na autoclave do consultório 3, apresentaram resultados negativos. As autoclaves dos consultórios 1, 2, 5 e 7, apresentaram somente um indicador biológico com resultado positivo. Para a autoclave do consultório 4, todos os resultados foram positivos. Os responsáveis foram devidamente informados com relação aos resultados e procedimentos a serem tomados. Apesar de todas as vezes terem sido comunicados sobre os resultados positivos dos testes, persistiram no problema. Somente na quarta semana a autoclave do consultório 4 foi para manutenção e uma autoclave reserva foi utilizada neste período, entretanto esta também apresentou resultados positivos para os testes químicos internos e biológicos e novamente o responsável foi esclarecido sobre os procedimentos corretos que deveriam ser adotados no processo de esterilização.

Para a monitoração biológica para estufa o Ministério da Saúde (MS, 2001) estabelece o uso do indicador biológico diariamente ou semanalmente. A Secretaria de Estado da Saúde e a Secretaria de Saúde Municipal (SESPR, 2001; SSM, 2004) não mencionam nada sobre o uso do indicador biológico.

Para as estufas dos consultórios 3 e 4, estas apresentaram somente um resultado positivo para o teste biológico e para as estufas dos consultórios 5, 6 e 7, todos os indicadores biológicos apresentaram resultado negativo. Para a estufa do consultório 2, dois resultados forneceram resultado positivo.

Para as estufas dos consultórios que apresentaram testes biológicos com resultados positivos os responsáveis foram orientados que os aparelhos necessitavam de uma manutenção corretiva e os materiais que passaram por aquele ciclo de esterilização deveriam ser reesterilizados. Após a manutenção da estufa foi realizada uma monitoração física, química e biológica para verificar sua efetividade, para somente após ser liberada para uso.

5.2 MONITORAÇÃO QUÍMICA INTERNA E EXTERNA PARA AUTOCLAVE E ESTUFA

Para autoclave, o Ministério da Saúde, a Secretaria de Estado da Saúde do Paraná e a Secretaria de Saúde Municipal de Curitiba estabelecem o uso do indicador químico externo em todas as embalagens. O órgão federal também orienta anexar o indicador ao prontuário do paciente. Com relação à monitoração química interna o Ministério da Saúde estabelece que sempre que possível deve ser colocado em todos os pacotes e *Bowie & Dick* na primeira carga do dia (para autoclave pré-vácuo). A Secretaria de Estado da Saúde do Paraná estabelece o uso do indicador em pelo menos um pacote submetido a esterilização e *Bowie & Dick* na primeira carga do dia. A Secretaria de Saúde Municipal de Curitiba não menciona sobre a utilização do indicador químico interno (MS, 2001; SESPR, 2001; SSM, 2004).

A autoclave do consultório 1 apresentou três resultados de rejeição, um para o indicador integrador, um para o indicador multiparamétrico de tempo e temperatura específica e um para o indicador multiparamétrico. O consultório 2 apresentou um resultado de rejeição para o indicador integrador e dois para o multiparamétrico de tempo e temperatura específica. Para os consultórios 3 e 7, todos os indicadores apresentaram resultados aceitos. A autoclave do consultório 4 apresentou um resultado de não aceito para o indicador multiparamétrico e todos os indicadores integradores e o multiparamétrico de tempo e temperatura específica apresentaram resultados de rejeição. O consultório 5 apresentou três resultados de rejeição, para os indicadores integrador e multiparamétrico de tempo e temperatura específica.

Para as autoclaves que apresentaram resultados de não aceitos para os testes químicos, os responsáveis foram avisados e foi solicitado que os materiais que passaram pelo ciclo de esterilização fossem reesterilizados. Quando o resultado para o teste químico apresentou novamente resultado não aceito, era solicitado ao responsável que a autoclave passasse por uma manutenção corretiva.

Para estufas, o Ministério da Saúde e a Secretaria de Estado da Saúde do Paraná estabelecem que sempre que possível colocar o indicador químico interno em todos os pacotes (MS, 2001; SESPR, 2001). A Secretaria de Saúde Municipal de Curitiba não menciona nada sobre a utilização desse indicador (SSM, 2004). Os três órgãos, por sua vez, obrigam o uso do indicador químico externo em todos os pacotes.

A estufa do consultório 1 apresentou um indicador multiparamétrico com resultado não aceito. Para os consultórios 3, 4, 5, 6 e 7, todos os indicadores multiparamétricos e fitas *Indair* apresentaram resultados satisfatórios, ou seja, aceitos.

Para as estufas que apresentaram resultados não aceitos para os testes químicos, foram comunicados que os materiais que passaram por aquele ciclo deveriam ser reesterilizados. Da mesma forma, caso o resultado para o teste químico novamente desse resultado não aceito era solicitado ao responsável que a estufa fôsse à manutenção corretiva.

5.3 MONITORAÇÃO FÍSICA PARA AUTOCLAVE E ESTUFA

Para autoclave, o Ministério da Saúde, a Secretaria de Estado da Saúde do Paraná e a Secretaria de Saúde Municipal de Curitiba orientam sobre a utilização de tempo, temperatura e pressão e que estes devem ser utilizados de acordo com o manual do equipamento, ou seja, temperatura de 121-124 (°C), pressão 103,42 kPa (15 psi), ciclo total 30 min ou; temperatura de 134-138 (°C), pressão 206,85 kPa (30 psi), ciclo total 20 min (MS, 2001; SESPR, 2001; SSM, 2004). Com relação à utilização de cronômetro acessório para marcar o tempo de esterilização, a Secretaria de Saúde Municipal de Curitiba estabelece sua utilização em todos os ciclos de esterilização.

Para as autoclaves dos consultórios 1 e 7, os dados dos registros da monitoração física não mostraram falhas no ciclo de esterilização. Os consultórios 2, 3 e 5 apresentaram uma ou mais falhas segundo os dados apresentados dos registros da monitoração física. Somente as autoclaves dos consultórios 4 e 5 apresentaram falhas de esterilização durante as quatro semanas de registro da monitoração física. O consultório 4 apresentou temperatura e pressão abaixo do recomendado e o 5 somente pressão.

Para as autoclaves que apresentaram falhas durante o processo de esterilização com relação a tempo, temperatura e pressão, os responsáveis foram avisados para não utilizarem os materiais que passaram por aquele ciclo e foi orientado que fosse realizado um novo ciclo

para verificar se as falhas persistiam. Depois de detectada a falha, orientou-se para que o aparelho fosse à manutenção corretiva.

Para estufa, o Ministério da Saúde, a Secretaria de Estado da Saúde do Paraná e a Secretaria de Saúde Municipal de Curitiba estabelecem ainda que seja utilizada uma temperatura de 170°C durante 1 hora ou de 160°C por 2 horas. Estabelecem ainda que a temperatura deve ser conferida através do termostato e termômetro toda vez que for realizado um ciclo de esterilização e orientam que a porta da estufa se mantenha fechada durante todo o ciclo de esterilização (MS, 2001; SES-PR, 2001; SSM, 2004).

Para as estufas dos consultórios 2, 5, 6 e 7, todos os aparelhos apresentaram uma ou mais falhas no processo de esterilização de acordo com os dados dos registros apresentados da monitoração física.

Apesar de todos os responsáveis pelo processo de esterilização terem sido informados sobre o uso correto do tempo e temperatura para estufa, alguns consultórios não seguiram as orientações da metodologia da rotina. Para as estufas que apresentaram falhas com relação a tempo e temperatura, os responsáveis foram avisados para não utilizarem os materiais que passaram por aquele ciclo de esterilização e que se realizasse um novo ciclo para verificar a possível falha e corrigi-la. Depois de detectado o problema foi orientado que a estufa necessitava de uma manutenção corretiva.

5.4 COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS PARA AUTOCLAVE E ESTUFA

Das 6 autoclaves testadas, o aparelho do consultório 4 foi o que mais apresentou falhas no processo de esterilização. Durante as quatro semanas de realização das monitorações físicas, químicas e biológicas, foram detectados diversos problemas nos ciclos de esterilização. Estes resultados devem-se ao fato do responsável não ter atendido às solicitações da necessidade de uma manutenção corretiva.

Os resultados dos testes realizados nas autoclaves preocupam, pois, todas as 6 apresentaram algum tipo de falha de esterilização. Somente a autoclave do consultório 3 apresentou resultado negativo para todos os testes biológicos e resultado aceito para todos os indicadores químicos, porém os dados dos registros da monitoração física mostraram falhas no ciclo de esterilização. Assim, todas as 6 autoclaves testadas apresentaram algum tipo de falha no processo de esterilização.

Das estufas testadas, três apresentaram resultados positivos para os testes biológicos. Para as outras três estufas da amostra, os dados do registro da monitoração física mostraram falhas no ciclo de esterilização. Segundo RUTALA, JONES e WEBER (1996) os testes biológicos para estufa apresentam resultados duvidosos. Apesar dos resultados obtidos, não se pode concluir que a estufa seja mais eficiente do que a autoclave para realizar o processo de esterilização.

Através da aplicação dos testes, pôde-se verificar ainda a ocorrência ou não de semelhança entre os resultados das monitorações físicas, químicas e biológicas. Para a autoclave do consultório 7, esta apresentou somente um resultado positivo para o teste biológico. Apesar do indicador acusar a cultura de esporos contida na ampola, todos os quatro testes químicos realizados apresentaram resultados de aceito e os registros da monitoração física não detectaram falhas no ciclo. A autoclave do consultório 1 apresentou também resultado positivo para o teste biológico e dos quatro testes químicos realizados, três apresentaram resultados de rejeição. Apesar dos resultados de rejeição, a fita Autoclave apresentou resultado aceito e os registros da monitoração física não detectaram falhas no ciclo. Através desses resultados, observa-se que é necessário utilizar no mínimo dois tipos de indicadores químicos para a realização da monitoração química. Isto proporciona maiores possibilidades de serem detectadas possíveis falhas no processo de esterilização.

Para as estufas dos consultórios 2, 3 e 4, os testes biológicos apresentaram resultados positivos e todos os indicadores químicos apresentaram resultados de aceito. Os dados dos registros da monitoração física apresentaram falhas no ciclo de esterilização. As estufas dos consultórios 5, 6 e 7 apresentaram resultados negativos para todos os testes biológicos. Porém os registros das monitorações físicas indicaram que os aparelhos operaram com tempo e temperatura inferiores necessários para a esterilização de materiais. Pode-se observar através dos resultados que os esporos contidos no teste biológico morreram quando expostos a temperatura não muito elevada, 150°C por 2 h para o caso da estufa do consultório 7 (tabela 29). Esse resultado está de acordo com RUTALA, JONES e WEBER (1996), pois o teste biológico realmente pode apresentar resultados duvidosos, uma vez que a temperatura que matou a cultura de esporos é imprópria para realizar a esterilização de materiais. Outro problema observado é com relação ao indicador químico interno, pois somente existe um modelo de indicador, e este não se mostrou tão eficiente quanto ao empregado na autoclave.

5.5 CONCLUSÃO

Pelos resultados obtidos pode-se concluir que todas as autoclaves e estufas testadas apresentaram algum tipo de falha no processo de esterilização. Isto mostra a importância de se incorporar nos consultórios odontológicos uma rotina de monitoração. Os resultados mostraram que devido as falhas do processo de esterilização dos instrumentos, pode estar ocorrendo infecção cruzada durante a esterilização dos materiais odontológicos nos consultórios. Embora tenham sido orientados sobre a correta aplicação das monitorações, alguns profissionais foram resistentes para incorporar medidas estabelecidas para o processo de esterilização. Isso mostra que os órgãos responsáveis pela fiscalização dos consultórios odontológicos deveriam tomar medidas mais severas com relação ao cumprimento do uso correto dos indicadores. A vigilância sanitária poderia conferir o seu cumprimento através dos registros realizados nos formulários de monitoração que devem se encontrar arquivados.

A correta esterilização de materiais odontológicos é de fundamental importância para a saúde pública, pois restringe em muito os riscos de infecção cruzada que podem ocorrer nos consultórios (JORGE, 2002). Através da aplicação prática da rotina verificou-se que é mais seguro que os testes sejam realizados semanalmente. Para que isto ocorra há a necessidade de uma maior colaboração dos fabricantes para que os indicadores tenham preços mais acessíveis aos profissionais. A realização de monitoração química e biológica mostrou ser onerosa, pois os materiais possuem um custo elevado para o profissional autônomo. Nos dias atuais para adquirir os indicadores químicos para estufa o profissional terá um custo aproximado de R\$ 620,50 e para a autoclave um custo de R\$ 495,30 (estes valores são referentes à aplicação de 4 meses de monitoração, pois cada caixa contém 50 ou 100 unidades de indicador).

Para realizar a monitoração biológica durante 12 meses, uma caixa de indicador biológico de 2º geração custa R\$ 114,00 e uma caixa de indicador biológico de 3º geração custa R\$ 857,00. O profissional também terá que investir na compra de uma incubadora para realizar o teste biológico para autoclave. A Incubadora *Attest* 3M- 48h para o teste de 2º geração custa para o profissional R\$ 1.150,00 e a Incubadora *Attest* 3M- 3h para o teste de 3º geração custa R\$ 3.000,00. Para realizar o teste biológico para estufa, o profissional terá que requerer os serviços semanais de um laboratório para fazer as análises, tendo um custo aproximado de R\$ 25,00 por mês. É preciso que haja uma maior colaboração por parte dos distribuidores ou que haja produtos nacionais para baixar os custos destes produtos, somente assim os profissionais poderão implementar realmente nos seus consultórios uma rotina de monitoração.

Com relação à utilização dos indicadores químicos, conclui-se que há a necessidade de se usar mais de dois tipos de indicadores químicos na monitoração do ciclo de esterilização. Os indicadores de processo (fita Autoclave 1222 e fita *Indair* 1226 da 3M) são importantes para distinguir os materiais processados dos não-processados. Recomenda-se a utilização de pelo menos um tipo de indicador multiparamétrico que verifica as condições mínimas de tempo e temperatura. Os indicadores *Comply* 1250 e *Comply* 00311 da 3M apresentam a vantagem de possuir baixo custo em relação aos outros indicadores, possibilitando assim colocar um indicador em cada pacote. Os indicadores *Comply Steam Clox* 00103 e 00104 verificam tempo, temperatura e penetração do vapor, entretanto devido ao seu custo elevado sua utilização fica limitada a 1 ou 2 indicadores por ciclo de esterilização. Dentre todos os indicadores citados, o que se mostrou mais eficiente foi o indicador integrador (*Comply 1243* da 3M) que verifica os parâmetros de tempo, temperatura e qualidade de vapor. Entretanto este indicador também possui um alto custo, limitando assim o seu uso à 1 indicador por ciclo de esterilização. Ressalta-se que o teste *Bowie & Dick* não foi utilizado, porque nenhum consultório avaliado possuía autoclave pré-vácuo.

Concluindo, o estabelecimento de uma rotina de monitoração mostrou ser viável, sendo um procedimento de fácil execução, eficiente e prático. É necessária apenas uma orientação correta com relação à utilização dos indicadores aos profissionais responsáveis pelo processo de esterilização. Os resultados mostraram que durante os ciclos de esterilização ocorreram falhas. Estas somente puderam ser detectadas porque foram realizadas as monitorações dos aparelhos. Sem a realização dos procedimentos, os consultórios não poderão garantir um alto nível de segurança para o paciente e profissional com relação ao controle de infecções.

Além disso, o estabelecimento de uma rotina de monitoração da esterilização proporciona uniformidade, economia e qualidade do serviço viabilizando o rastreamento de falhas na esterilização isentando o cirurgião-dentista de implicações legais.

Finalmente, a aplicação do roteiro de monitoração a título de exemplo, mostrou sua viabilidade prática, porém, necessita de uma maior avaliação por parte dos interessados, isto é, que os cirurgiões-dentistas o utilizem e apresentem críticas e/ou sugestões.

5.6 TRABALHOS FUTUROS

Como continuidade do trabalho, sugere-se a ampliação do trabalho de aplicação da rotina de monitoração em mais consultórios e em outras cidades, permitindo uma avaliação mais completa dos problemas encontrados no processo de esterilização e também das dificuldades encontradas na execução da monitoração.

Na troca de informações com os cirurgiões-dentistas e profissionais responsáveis pelo serviço de esterilização, constatou-se a necessidade de trabalhos conjuntos com as Secretarias de Saúde e Universidades para informar sobre os requisitos necessários para realizar a monitoração dos aparelhos de esterilização. Assim roteiros aplicativos como o descrito, poderiam ser fornecidos aos alunos após a realização de mini-cursos ou palestras sobre o tema.

Seria também interessante, que as Secretarias Estadual e Municipal tivessem o mesmo direcionamento com relação à obrigatoriedade da aplicação das monitorações para as estufas e autoclaves.

APÊNDICE 1

PESQUISA DIAGNÓSTICA COM CIRURGIÕES-DENTISTAS MESTRADO EM ENGENHARIA BIOMÉDICA

A) DADOS GERAIS

Responsável pelo preenchimento:

Consultório número:

Endereço:

Data:

Consultório _____ Clínica _____

Equipamento Pesquisado: Estufa _____

Autoclave _____

1.0- O equipamento de esterilização alguma vez foi fiscalizado pela Vigilância Sanitária?

SIM NÃO NÃO SEI

1.2-A autoridade sanitária local deu emissão de alvará de funcionamento?

SIM NÃO NÃO SEI

1.3- Se possui alvará qual o tempo de validade?

SIM NÃO NÃO SEI

1.4-As autoridades sanitárias realizam algum tipo de fiscalização do funcionamento dos aparelhos?

SIM NÃO NÃO SEI

1.5-Faz manutenção preventiva do equipamento?

SIM NÃO NÃO SEI

1.6-Faz manutenção somente quando o equipamento apresenta algum problema?

SIM NÃO NÃO SEI

1.7-Utiliza o equipamento conforme indicações do fabricante?

SIM NÃO NÃO SEI

1.8-Observa se todos os ciclos do equipamento foram utilizados conforme preconiza o M.S?

SIM NÃO NÃO SEI

B) MONITORAÇÃO FÍSICA

ESTUFA ou FORNO DE PASTEUR

2.0-Observa tempo e temperatura?

SIM NÃO NÃO SEI

2.1-Utiliza termômetro acessório (200 °C)?

SIM NÃO NÃO SEI

2.2-Utiliza temperatura de:

- 160 °C por uma hora_____ ou por duas horas_____
- 170 °C por uma hora_____ ou por duas horas_____
- - 250 C por uma hora_____ ou por duas horas_____
- outro tempo e temperatura é utilizado?_____

2.3-É registrado a temperatura em todas as esterilizações?

SIM NÃO NÃO SEI

2.4-Depois de programada a temperatura, fecha a porta da estufa e espera atingir a temperatura desejada e em seguida carrega a câmara , fecha e marca o início do tempo de exposição?

SIM NÃO NÃO SEI

2.5-A porta da estufa é mantida fechada durante todo o ciclo?

SIM NAO NÃO SEI

2.6-Quando o ciclo está sendo realizado você tem o hábito de abrir a porta da estufa?

SIM NÃO NÃO SEI

2.7-Os materiais são colocados em que região da estufa?

no meio: nas laterais: em todos os locais:

utiliza caixas grandes e sobrecarrega de material: NÃO SEI:

2.8-Qual o volume de material colocado? (ideal de 4 a 6 litros) .

Volume: NÃO SEI:

2.9-Qual o tipo de embalagens que é utilizado?

Vidro: Metal: Papel: Nenhum:

2.10-Faz distribuição adequada dos pacotes em relação à posição e tipo de material a ser submetido ao processo?

SIM: NÃO: NÃO SEI:

2.11-Quando você observa que a temperatura não está atingindo o desejado você chama o técnico?

SIM: NÃO: NÃO SEI:

2.12-Você inicia a contagem do tempo, no mínimo uma hora após ter sido atingida a temperatura de 170 C no termômetro de bulbo?

SIM: NÃO: NÃO SEI:

AUTOCLAVE

3.0-Você utiliza o tempo, temperatura e pressão preconizados pelo M.S?

SIM: NÃO: NÃO SEI:

3.1-Quando observa que a temperatura no mostrador não está atingindo o grau desejado ou quando não está atingindo pressão suficiente o técnico é solicitado?

SIM NÃO: NÃO SEI:

3.2-São registrados os controles de pressão das câmaras e a temperatura a cada ciclo?

SIM: NÃO: NÃO SEI:

3.3-Você deixa o ciclo no mínimo com 121°C por 15 minutos?

SIM: NÃO: NÃO SEI:

3.4-É utilizado água destilada?

SIM: NÃO: NÃO SEI:

3.5-Você sabe qual a capacidade da autoclave?

SIM: NÃO: NÃO SEI:

3.6-Você faz a distribuição adequada dos pacotes em relação à posição e tipo de material?

SIM: NÃO: NÃO SEI:

3.7-Quais os tipos de embalagens que são utilizados?

embalagem especial para autoclave: papel crepado: outro papel:
marmitta perfurada: campos de algodão: outro tipo:

3.8-O material é disposto de forma que o vapor possa circular por toda a autoclave?

SIM: NÃO: NÃO SEI:

C) MONITORAÇÃO QUÍMICA

ESTUFA

4.0-Você utiliza os indicadores de passagem ? (Fita Zebrada).

SIM: NÃO: NÃO SEI:

4.1-A fita é colocada em todas as embalagens? (Ideal 5 cm).

SIM: NÃO: NÃO SEI:

4.2-A fita é colocada em todos os ciclos?

SIM: NÃO: NÃO SEI:

4.3-Depois a esterilização, se a fita não mudar de coloração:

- você utiliza o material:
- reinicia uma nova esterilização:
- NÃO SEI:

4.4-Você utiliza os indicadores multiparamétricos (TST) e você utiliza em cada pacote?

SIM: NÃO: NÃO SEI:

4.5-Você utiliza os emulsores específicos em tempos específicos e pré determinados?

SIM: NÃO: NÃO SEI:

4.6-Você utiliza o integrador químico de uso interno?

SIM: NÃO: NÃO SEI:

4.7-O indicador é utilizado:

diariamente: quinzenalmente: semanalmente:
mensalmente: nunca foi utilizado:

4.8-Você tem conhecimento sobre este método para verificação?

SIM: NÃO: NÃO SEI:

AUTOCLAVE

5.0-Você utiliza o indicador químico de passagem? (Fita Zebrada).

SIM: NÃO: NÃO SEI:

5.1-A fita é colocada em todas as embalagens e pacotes? (Ideal 5 cm).

SIM: NÃO: NÃO SEI:

5.2-A fita é colocada em todos os ciclos?

SIM: NÃO: NÃO SEI:

5.3-Quando ocorre coloração não uniforme você utiliza o material?

SIM: NÃO: NÃO SEI:

5.4-Você utiliza o indicador químico multiparamétrico (TST) ?

SIM: NÃO: NÃO SEI:

5.5-O indicador multiparamétrico é colocado em cada pacote ?

SIM: NÃO: NÃO SEI:

5.6-Você utiliza Emuladores para temperatura específica, 121 C e 134 C em tempos específicos e pré- determinados?

SIM: NÃO: NÃO SEI:

5.7-O emulador é colocado em pacotes nos pontos críticos em cada ciclo?

SIM: NÃO: NÃO SEI:

5.8-Você utiliza o indicador químico integrador (tiras que dão visualização qualitativa do processo, para 118 C a 138 C) ?

SIM: NÃO: NÃO SEI:

5.9-O indicador tipo integrador é colocado nos pacotes?

SIM: NÃO: NÃO SEI:

5.10-Você utiliza algum tipo de monitoração química?

SIM: NÃO: NÃO SEI:

5.11-O indicador químico é utilizado:

diariamente: semanalmente: quinzenalmente:

mensalmente: nunca foi utilizado:

5.12-Você tem conhecimento sobre estes métodos para verificação?

SIM: NÃO: NÃO SEI:

D) MONITORAÇÃO BIOLÓGICA**ESTUFA**

6.0-Você utiliza o indicador biológico de primeira geração? (*Bacillus subtilis*).

SIM: NÃO: NÃO SEI:

6.1-Você utiliza o indicador na primeira carga do dia?

SIM: NÃO: NÃO SEI:

6.2-O indicador é utilizado com que frequência?

diariamente: semanalmente: quinzenalmente:
mensalmente: nunca foi utilizado:

6.3-Qual laboratório de microbiologia é utilizado para fazer a análise?

_____ NÃO SEI:

6.4-Você tem conhecimento sobre este teste:

SIM: NÃO: NÃO SEI:

AUTOCLAVE

7.0-Você utiliza o indicador biológico de primeira geração? (*Bacillus stearothermophilus*).

SIM: NÃO: NÃO SEI:

7.1-Você utiliza o indicador biológico de segunda geração? (*Bacillus stearothermophilus*).

SIM: NÃO: NÃO SEI:

7.2-Você utiliza o indicador biológico de terceira geração? (*Bacillus stearothermophilus*).

SIM: NÃO: NÃO SEI:

7.3-O indicador é utilizado na primeira carga do dia?

SIM: NÃO: NÃO SEI:

7.4-O indicador é colocado no centro do pacote desafio?

SIM: NÃO: NÃO SEI:

7.5-Qual marca de indicador que você utiliza?

ATTEST DA 3M_____ EZTEST da Baumer_____ NÃO SEI:

7.6-Qual laboratório de microbiologia é utilizado?

- _____ NÃO SEI:
- 7.7-Você documenta e arquiva os testes?
SIM: NÃO: NÃO SEI:
- 7.8-Em que região da autoclave é colocado o teste?
Região_____ Tipo de autoclave_____ NÃO SEI:
- 7.9-O indicador é usado com que frequência?
diariamente: semanalmente: quinzenalmente:
mensalmente: nunca foi utilizado:
- 7.10-Você tem conhecimento sobre este teste?
SIM: NÃO: NÃO SEI:

E) INSTALAÇÃO ELÉTRICA

- 8.0-A instalação elétrica (o circuito) é exclusivo para a autoclave/estufa?
SIM: NÃO: NÃO SEI:
- 8.1-Há dispositivo de proteção para o equipamento? (disjuntor/fusível).
SIM: NÃO: NÃO SEI:
- 8.2-Há três condutores na tomada?
SIM: NÃO: NÃO SEI:
- 8.3-Há o terra verdadeiro?
SIM: NÃO: NÃO SEI:

Você autorizaria que fosse realizada no seu equipamento uma monitoração Físico,Química e Biológica do seu equipamento?

SIM: NÃO:

APÊNDICE 2

ROTEIRO DE MONITORAÇÃO FÍSICA, QUÍMICA E BIOLÓGICA DE ESTUFA E AUTOCLAVE EM CONSULTÓRIO ODONTOLÓGICO

VERIFICAÇÃO DA INSTALAÇÃO ELÉTRICA – ESTUFA OU AUTOCLAVE			
		Estufa	Autoclave
Circuito é exclusivo para estufa ou autoclave			
Possui dispositivo de proteção (disjuntor ou fusível)			
Tomada tem 3 condutores			
Verificar tensão, corrente e potência exigidos pelo fabricante	NBR – 13534-1995		
“Chave quadro” de segurança, está instalado em local de fácil acesso			
Tomadas estão em localização correta	Normas da ABNT		
Instalação elétrica embutida ou protegida por calhas ou canaletas externas	Res. SS – 15 de 18-1-99 Artg. 22		

MANUTENÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE ESTUFA E AUTOCLAVE			
		Estufa	Autoclave
Faz manutenção preventiva	SSM-C – Informativo (Aut. Est.) SES-PR – Informativo estufa Necessário autoclave MS – Informativo		
Os registros das manutenções devem ser mantidos no arquivo do equipamento	Lei federal Res. n°8080 de 19-9-90		
Registro da manutenção deve ser mantido no arquivo do equipamento			
Equipamento atende as especificações técnicas para efetivo controle de temperatura e pressão (autoclave)			
Equipamento esta em condições adequadas de funcionamento e submetido aferição e manutenção preventiva			
Operador do esterilizador segue o manual de operações	SSM-C – Informativo (Aut. Est.) SES-PR – Informativo (Aut. Est.) MS – Informativo		
O aparelho esta em local reservado para este fim			
O aparelho esta em condições adequadas de funcionamento			
Após manutenção do aparelho são realizados testes biológicos e químicos para validação do processo			

ESTUFA – MONITORAÇÃO FÍSICA			
Registrar tempo e temperatura em todos os ciclos de esterilização	SSM-C – Obrigatório	SES-PR – Necessário (Aut. Est.)	MS – Informativo
Registrar a temperatura do termômetro acessório (200 °C), deve estar acoplado a estufa	SSM-C – Obrigatório	SES-PR Informativo –	
Em todo o ciclo de esterilização observar se o termostato atingiu a temperatura de acordo com a programação feita			MS – Informativo
Contagem do tempo é iniciado a partir do momento em que a temperatura alcançou a temperatura desejada acusada pelo termômetro			
A temperatura é de 170 °C – 1 hora; 160 °C- 2 horas; Pós e óleos 160°C – 2 horas	SSM-C – Informativo	SES-PR Informativo – 170 °C – 1 hora ou 160 °C – 2 horas	MS – Informativo 170 ou 160°C – 2 horas Pós e óleos 160°C – 2 horas
Observar se a temperatura manteve-se constante durante todo o ciclo			
Manter a porta da estufa fechada durante todo o ciclo de esterilização	SSM-C – Obrigatório	SES-PR Informativo –	

ESTUFA – MONITORAÇÃO QUÍMICA INTERNA E EXTERNA			
Colocar no centro de cada caixa um Indicador Químico Interno Multiparamétrico (<i>Comply</i> 00311)	SSM-C – Não obriga Não informa	SES-PR – Necessário (Indicador em todos os pacotes)	
Monitoração química interna é feita diariamente SES-PR e MS – Necessário	Semanalmente	Quinzenalmente	Mensalmente
Se o indicador não mudou de coloração de bege para marrom escuro ou preto se realiza um novo ciclo de esterilização			
Monitoração química externa, é colocado na face externa de todas as embalagens e colocado 5 cm (3 listras) de fita termo sensível (Fita <i>Indair</i> 1226, quando exposto por 160 °C por 5 min. fica marrom escuro ou preto) em todos os pacotes	SSM-C – Obrigatório	SES-PR – Necessário	MS – Informativo
Se não ocorrer mudança de coloração da fita deve-se realizar um novo ciclo de esterilização			
Deve-se identificar a embalagem com: descrição do conteúdo do pacote, data de esterilização, data de validade e nome do funcionário responsável *caneta não deve manchar			

ESTUFA – MONITORAÇÃO BIOLÓGICA			
Colocar o indicador biológico dentro de uma caixa e realizar o ciclo de esterilização			
Deve-se realizar na primeira carga do dia e deve-se colocar no centro da estufa			
Retirar o indicador da caixa e enviar para o laboratório			
Utiliza o indicador semanalmente MS – Informativo	Quinzenalmente	Mensalmente SSM-C Recomendável	–
Deve-se fazer um registro: anotar o dia, hora que foi realizado e arquivá-lo juntamente com o resultado do laboratório em uma pasta	Data: Hora: Local da estufa: Resultado:		
Se o resultado for positivo não utilizar a estufa e chamar um técnico			
Após manutenção do equipamento realizar novos testes para validação do processo			

ESTUFA – INVÓLUCROS			
Caixa de alumínio ou de aço inox com parede fina e polímeros resistentes a altas temperaturas	SMC-C – Obrigatório	SES-PR Obrigatório	– MS – Informativo
Vidro fechado com papel alumínio	Qual destas embalagens foi utilizada?		MS – Informativo
Material é colocado antes de se ligar o equipamento, para ser aquecido ao mesmo tempo em que a câmara			
Faz distribuição adequada dos pacotes em relação a posição e tipo de material a ser submetido ao processo		SES-PR Informativo	–
Caixas devem ser pouco carregadas. Observação: Não se deve colocar material no centro da estufa, pois é o ponto mais frio			

AUTOCLAVE – MONITORAÇÃO FÍSICA			
Usar água destilada Norma ISSO 11134-1 (E)			
Registram tempo, temperatura e pressão a cada ciclo	SSM-C – Informativo	SES-PR – Informativo	MS – Informativo
Deve-se acompanhar e registrar todo ciclo de esterilização através da visualização do monovacúmetro			
Temperatura 121 °C a 124 °C, pressão 15 psi, ciclo total de 30 minutos	SSM-C – Informativo		
Temperatura 134 °C a 138 °C, pressão 30 psi, ciclo total de 20 minutos	SSM-C – Informativo		
Registrar os controles da pressão interna e externa das câmaras, pressão negativa e temperatura a cada ciclo	SSM-C – Obrigatório	SES-PR – Necessário	MS – Informativo
Observar se ocorreu algum defeito a cada ciclo			MS – Informativo

AUTOCLAVE - INVÓLUCROS			
Invólucros: algodão (brim), algodão (cretone duplo), papel encerado, papel crepe, glacine (plastiesteril), caixa metálica perfurada, filme poliamida (50 a 10 micras de espessura), vidro fechado com chumação de algodão ou embalagem própria para autoclave	SMC-C – Obrigatório Qual destas embalagens foi utilizada?		MS – Informativo
Carregar autoclave sem exceder a sua capacidade			
Pacotes maiores devem ficar na posição inferior e cubas e frascos devem ser emborcados	SMC-C – Informativo	SES-PR – Informativo	MS – Informativo
Autoclave gravitacional: a porta deve ficar com abertura de no máximo 5 cm até o completo resfriamento da carga			
Autoclave com pré-vácuo: a carga deve ser imediatamente removida do equipamento e manipular o artigo somente após o resfriamento completo			

AUTOCLAVE – MONITORAÇÃO QUÍMICA INTERNA E EXTERNA			
Dentro de cada pacote colocar o Indicador Químico Interno Multiparamétrico (<i>Comply</i> 1250)	SSM-C – Não informa AAMI, AORM, CDC – IQIM em cada pacote	SES-PR – Necessário (colocar a cada ciclo de esterilização em pelo menos um dos pacotes que será submetido à esterilização)	
Dentro de 1 ou 2 pacotes colocar diariamente o Indicador Integrador Químico de uso interno (<i>Comply</i> 1243)	SSM-C – Não informa	SES-PR – Necessário (colocar a cada ciclo de esterilização em pelo menos um dos pacotes que será submetido à esterilização)	
Dentro de 1 a 2 pacotes colocar diariamente o Indicador Multiparamétrico de Tempo e Temperatura específica 121 °C ou 134 °C			
Utilizar diariamente SES-PR – Necessário (colocar a cada ciclo de esterilização em pelo menos um dos pacotes que será submetido à esterilização)	Semanalmente	Quinzenalmente	Mensalmente
Se o indicador não mudar de coloração repete-se um novo ciclo de esterilização			
Na face externa do pacote colocar 5 cm (3 listras) de fita termosensível (Indicador de Processo), exceção pacotes que já possuem	SMC-C – Obrigatório AAMI, AORM, CDC em todos os pacotes	SES-PR – Necessário	MS – Informativo
Se a fita não mudar de coloração realiza-se um novo ciclo de esterilização			
Identificar o pacote: descrição do conteúdo do pacote, data de esterilização, data de validade.	SMC-C – Obrigatório	SES-PR – Necessário	

AUTOCLAVE – MONITORAÇÃO BIOLÓGICA			
Colocar o indicador biológico dentro de um pacote desafio e realizar o ciclo de esterilização (autoclave 20 1 1 IB, 50 1 2 IB em pacotes diferentes)	Será utilizado IB autocontido de 2ª geração (3M Attest 1262 – 48 h) e 3 geração (3 horas)		
Deve realizar na primeira carga do dia ou ao término de todas as manutenções. Colocar no meio da autoclave quando bomba vácuo em cima deste			
Utiliza o indicador diariamente MS, SOBECC, AORM – Informativo	Semanalmente AAMI, CDC – Informativo	Quinzenalmente	Mensalmente SMC-C – Recomendado SES-PR – Necessário
Terminando o ciclo, a ampola é colocada na incubadora junto com outra ampola (ampola controle) que não passou pelo ciclo esterilização			
Após o término de incubação verificar se o teste deu positivo ou negativo	Observação: Quando utilizar a incubadora usar equipo de proteção		
O registro do controle dos testes deve conter: data, controle biológico (resultado + ou -), tempo de incubação (48 ou 3 horas), hora do inicio e termino da incubação, comprovante do teste (colar o selo da ampola) e nome do funcionário	Data: Controle biológico: Tempo de incubação: Hora do inicio da incubação: Hora do termino da incubação: Comprovante do teste: Nome do funcionário:		SES-PR, AAMI, AORM – Necessário
Deve-se arquivar todos os registros			

APÊNDICE 3

TIPOS DE INDICADORES QUÍMICOS E BIOLÓGICOS



Figura 6: Classe I – Indicadores de processo.

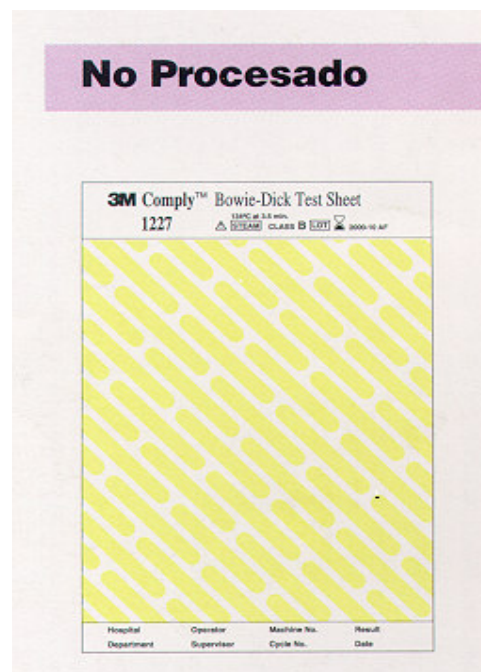


Figura 7: Classe II – Indicador Bowie Dick.



Figura 8: Classe III – Indicador de parâmetro simples.

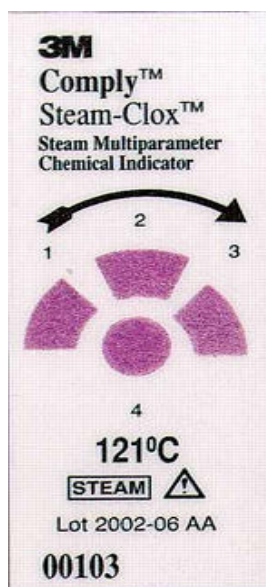


Figura 9: Classe IV – Indicador multiparamétrico de tempo e temperatura específico.



Figura 10: Classe V – Indicador integrador.

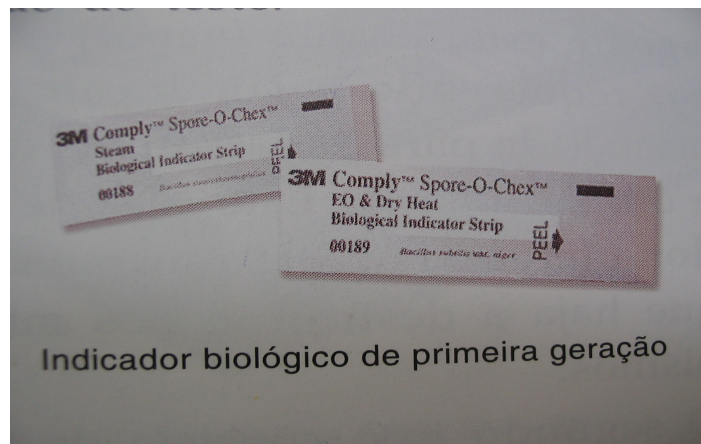


Figura 11: Indicador biológico para estufa de primeira geração.

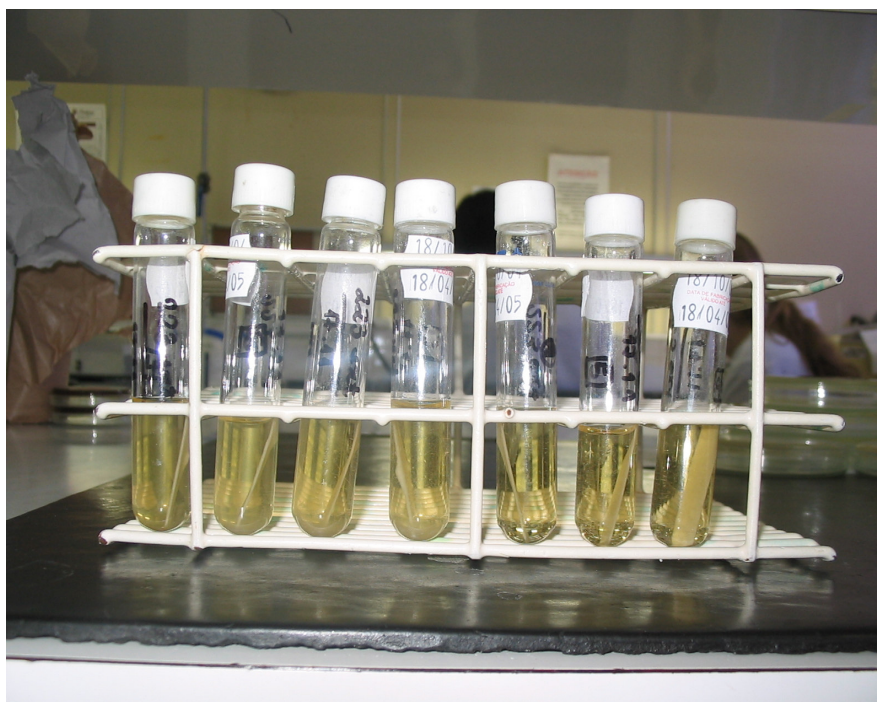


Figura 12: Indicador biológico para estufa no caldo nutritivo.

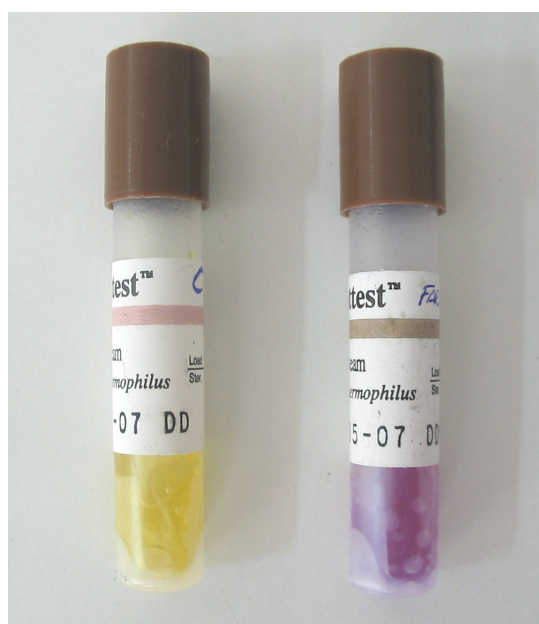


Figura 13: Indicador biológico de segunda geração.



Figura 14: Incubadora Attest – 48 Horas.



Figura 15: Indicador biológico de terceira geração.



Figura 16: Incubadora Attest – 3 Horas.

APÊNDICE 4

FLUXOGRAMA DO ROTEIRO DE MONITORAÇÃO

MONITORAÇÃO BIOLÓGICA PARA AUTOCLAVE

No centro geométrico do pacote desafio foi colocado um indicador de segunda e um de terceira geração.

Terminado o ciclo de esterilização foram retiradas as ampolas e levadas as incubadoras de 48 horas para a ampola de segunda geração e para o de 3 horas para o de terceira geração.

MONITORAÇÃO QUÍMICA INTERNA E EXTERNA PARA AUTOCLAVE

Indicador Classe V- Indicador integrador foi colocado no centro geométrico do pacote desafio.

Indicador Classe IV- Indicador interno multiparamétrico de tempo e temperatura específica (121°C e 134°C) foi colocado no centro geométrico do pacote desafio.

Indicador Classe III- Indicador multiparamétrico era colocado uma unidade dentro de cada embalagem.

Indicador Classe I- Indicador de Processo era colocado do lado externo de cada embalagem a fita com 5cm de comprimento e em cada fita foi escrita data e horas da esterilização.

MONITORAÇÃO FÍSICA PARA AUTOCLAVE

Era realizada através da observação dos indicadores físicos que estão localizados na parte frontal do equipamento, composto de manômetros e vacuômetros.

MONITORAÇÃO BIOLÓGICA PARA ESTUFA

O indicador biológico de primeira geração foi colocado dentro da caixa de inox juntamente com alguns instrumentais odontológicos.

Terminado o ciclo os indicadores eram levados ao Serviço de Análises Clínicas da UFPR.

MONITORAÇÃO QUÍMICA INTERNA E EXTERNA PARA ESTUFA

Indicador Classe III- Indicador Multiparamétrico foi colocado uma unidade em cada caixa e inclusive na caixa que continha o indicador biológico.

Indicador Classe I- Indicador de Processo era colocado do lado externo de cada caixa a fita com 5cm de comprimento e em cada fita foi escrita data e horas da esterilização.

MONITORAÇÃO FÍSICA PARA ESTUFA

Era realizada através da observação dos indicadores físicos que estão localizados na parte frontal do equipamento: o termostato, a lâmpada piloto e o termômetro acessório acoplado à estufa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACOSTA-GÍO, A. E.; PORTUGUEZ, V. H. M.; FARIAS, A. H.; PÉREZ, L. S. Biologic monitoring of dental office sterilizers in México. **American Journal Infect Control**, Mexico City, v. 30, n. 3, p. 153-157, 2003.
- ALBERT, H., DAVIES, G. J. D., WOODSON, P. L., SOPER, J. C. Biological indicators for steam sterilization: characterization of a rapid biological indicator utilizing *Bacillus Stearothermophilus* spore – associated Alpha – glucosidase enzyme. **Journal of Applied Microbiology**, v. 85, p. 865-874, 1998.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS-ABNT. **NBR IEC 601-1: equipamento eletromédico- parte 1 Prescrições gerais para segurança**. Rio de Janeiro, p. 21, 1994.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS-ABNT. **NBR 13534: instalações elétricas em estabelecimentos assistenciais de saúde – requisitos de segurança**. Rio de Janeiro, p. 1-14, nov 1995.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS-ABNT. **NBR ISO 11134 Esterilização de produtos hospitalares – requisitos para validação e controle de rotina – esterilização por calor úmido**, São Paulo, Jan, 2001.
- ASSOCIAÇÃO PAULISTA DE ESTUDOS E CONTROLE DE INFECÇÃO HOSPITALAR-APCIH. **Controle de infecção relacionado à validação dos processos de limpeza, desinfecção e esterilização de artigos**. São Paulo, 2001.
- ASSOCIAÇÃO PAULISTA DE ESTUDOS E CONTROLE DE INFECÇÃO HOSPITALAR-APCIH. **Esterilização de artigos em unidades de saúde**. 2° ed. São Paulo, 2003.
- ASSUMPCÃO, C. Princípios básicos de esterilização a vapor. **Rev. Bras. Enfermagem**, v. 26, n. 1/2, p. 67-78, 1973.
- BLOCK, S. S. **Desinfection, sterilization, and preservation**. Philadelphia: Steris. 5° ed., p. 695-723, 2001.

- CARDOSO, D. R., GEWEHR, P. M. Monitoração física, química e biológica para estufa e autoclave em consultórios odontológicos. **IFMBE Proceedings**, vol. 5, p. 21-24, 2004.
- CASTRO, S. E. M. **Esterilização por Calor Úmido**. Mimeografado, UFPR, 1992.
- CENTERS FOR DISEASE CONTROL-CDC. Guidelines for infection control in dental health-care settings. **Morbidity and mortality weekly report**, v. 52, n. RR17, p. 1-61, 2003.
- CENTERS FOR DISEASE CONTROL-CDC. Infection control: dental office continues to be safe place to receive care. **Jour. Tb & Outbreaks Weekly**. Atlanta: CDC, v. 4, p. 5, 1996.
- CONSELHO FEDERAL DE ODONTOLOGIA-CFO. **Código de ética odontológica**. Rio de Janeiro, p. 9, 1992.
- CONSELHO REGIONAL DE ODONTOLOGIA-CRO. **Manual de orientação ao cirurgião-dentista**. Curitiba, p. 45, 2000.
- CONTE, M. F., SMAHA, F., MELO, N. S. F. O. Avaliação da utilização dos métodos de esterilização em ortodontia. **J. Bras. Ortodontia Ortop. Maxilar**, v. 2, n. 10, p. 25-30, 1997.
- COULTER, W. A., CHEW-GRAHAM, C. A., CHEUNG, S. W., BURBE, F. J. Autoclave performance and operator knowledge of autoclave use in primary care: a survey of U.K. practices. **J. Hosp. Infect.**, v. 48, n. 3, p. 180-5, 2001.
- CUNHA, A. F.; MIRANDA, A. F.; RODRIGUES, C. T.; DAÚ, G. L.; LECH, J.; POSSORI, J. F.; GRAZIANO, Z. U; SOUZA, L. P.; CALICCHIO, L. G.; SPHAIR, M. K.; PADOVEZE, M. C; QUELHAS, M. C. F.; BERGO, M. C. N. C.; CASTRO, M. E. S.; MOURA, M. L. P. A.; SILVA, M. M.; PINHEIRO, S. M. C. e OLIVEIRA, T. N. **Guia elaborado por enfermeiros brasileiros**. Campinas: Komedi, cap. II-V, 2000.
- FEILD, E. D. Time, steam, temperature (TST) control indicators to measure essential sterilization criteria for autoclaves in general dental practice and the community dental service. **Br. Dent. J.**, v. 164, n. 4, p. 183, 1988.
- FELDMAN, R. E., SCHIFF, E. R. Hepatitis in dental professionals. **JAMA**, v. 232, n. 12, p. 1228-1230, jun, 1975.

- FERNANDES, A. T. **Infecção hospitalar e suas interfaces na área da saúde**. São Paulo: Atheneu, v. 2, p. 1026-1059, 2000.
- GRANDINI, L. G. J., S., R. S., MARTINS, J. C. R., SAKIMA, T., GANDINI, M. R. S. Controle da infecção cruzada em ortodontia. **Rev. Dent. Press. Ortodon. Ortoped. Maxilar**, v. 2, n. 2, p. 77-82, 1997.
- GRECCO, D. Conduas adotadas por cirurgiões-dentistas no controle de infecção cruzada. **J. Bras. Odontol.**, v. 11, n. 2, p. 76-89, 1998.
- GUVERICH, I., DUKIN, R., CUNHA, A. B. Dental instrument and device sterilization and disinfection practices. **Journal of Hospital Infection**, v. 32, p. 295-304, 1994.
- IMURA, N., ZUOLO, M. L. Verificação da temperatura interna real de estufas em consultórios odontológicos. **Rev. Ass. Paul. Cir. Dent**, v. 44, n. 1, p. 49-51, jan-fev, 1990.
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 11134-1: Sterilization of health care products – requirements for validation and routine control – industrial moist heat sterilization**. Geneva: ISO, 1994.
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 11140-1 Esterilização de produtos médico hospitalares – indicadores químicos**. Parte 1: Prescrições gerais, 1º ed, 1995.
- JORGE, C. O. A. Princípios de biossegurança em odontologia. **Revista Biociência**, v. 8, n. 1, I semestre, 2002.
- KEARNS, H. P., BURBE, F. J., CHEUNG, S. W. Cross-infection control in dental practice in the Republic of Ireland. **Int. Dent. J.**, v. 51, n. 1, p. 17-22, 2001.
- LEWIS, D. L., ARENS, M. Resistance of microorganism to disinfection in dental and medical devices. **Nat. Med.**, v. 1, n. 9, p. 956-8, 1995.
- MACHADO, L. G., KATHER, M. J. Estudo do controle da infecção cruzada utilizada pelos cirurgiões-dentistas de Taubaté. **Rev. Biociências**, v. 8, n. 1, 2002.
- MACHINE DESIGN. **Biomedical engineering**. Cleveland: Machine Design, v. 70, n. 9, p. 59, 1998.

- MCERLANE, B., ROSEBUSH, W. J., WATEFIED, J. D. Assessment of the effectiveness of dental sterilizers using biological monitors. **J. Can. Dent. Assoc.**, v. 58, p. 481-3, 1992.
- MOLINARI, J. A., GLEASON, M. J., MERCHANT, V. A. Sixteen years of experience with sterilization monitoring. **Compend Contin. Educ. Dent.**, v. 15, n. 1, p. 422-32, 1994.
- MONARCA, S.; GROTTOLO, M.; RENZI, D.; PAGANELLI, C.; SPALLI, P.; ZERBINE, I. e NARDI, G. Evaluation of environmental bacterial contamination and procedures to control cross infection in a sample of Italian dental surgeries. **Occup. Environ. Med.**, v. 57, p. 721-726, 2000.
- MOSLEY, J. W., WHITE, E. Viral hepatitis as an occupation hazard of dentists. **J. Am. Dent. Ass.**, v. 90, n. 5, p. 992-997, 1975.
- MOURA, M. L. P. A. **Estudo da eficiência do método de esterilização pelo calor seco, usando o forno de Pasteur – estufa**. Tese de Livre Docência – Fundação Universidade do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1990.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. MS. **Orientações gerais para central de esterilização**. Brasília, p. 20-29, 2001.
- NASTRI, A. C. R.; MANTO, M. C.; BRUSCA, M. I.; MOSCA, C. O. e NASTRI, N. M. Procesamiento a distancia de controles biológicos. **Rev. Asac. Odontol. Argent.**, v. 92, n. 2, p. 139-143, 2004.
- PEDROSO, H. L. **Recomendações práticas de biossegurança e esterilização em odontologia**. Campinas: Komedi, 2004.
- PELLIZZETTI, N. Esterilização: práticas recomendadas. **Rev. SOBECC**, v. 4, n. 1, jan-mar, 1999.
- PINTO, L. M. K., PAULO, P. C. Protocolo de biossegurança no consultório odontológico: custo e tempo. **Revista Biociências**, v. 9, n. 4, 2003.
- PRADO, M. E. M., SANTOS F. S. S. Avaliação das condições de esterilização de materiais odontológicos em consultórios na cidade de Taubaté. **Revista Biociências**, v. 8, n. 1, 2002.

- PROSPERO, E., SAVINI, S., ANNINO, I. Microbial contamination of dental healthcare. **Infection control and hospital epidemiology**, v. 24, n. 2, p. 139, 2003.
- QUELHAS, F. C. M. Esterilização com qualidade assegurada. **Rev. SOBECC**, v. 4, n. 4, p. 10-1, 1999.
- RUTALA, W. A., JONES, S. M., WEBER, D. J. Comparison of a rapid readout biological indicator for steam sterilization with four conventional biological indicators and five chemical indicators. **Infect. Control Hosp. Epidemiol.**, v. 17, p. 423-428, 1996.
- SCALLI, P. N. Teste de Bowie e Dick: “Bom, barato e muito útil”. **Rev. SOBECC**, v. 2, n. 1, p. 13-14, 1997.
- SERRATINE, P. C. A. **Avaliação da esterilização realizada por meio de estufas (forno de Pasteur) em consultórios odontológicos da grande Florianópolis/SC**. Dissertação (Mestrado Odontologia), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis-SC, 1998.
- SECRETARIA DE SAÚDE MUNICIPAL. SSM. **Roteiro de inspeção de estabelecimento odontológico**. Curitiba, 1994.
- SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DO PARANÁ. SESPR. Coordenação dos institutos de pesquisa. Centro de Vigilância Sanitária. **Resolução SS 15, de 18-1-99. Art. 22**. 1999.
- SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DO PARANÁ. SESPR. **Resolução nº 0414/2001**. Curitiba, 2001.
- SECRETARIA DE SAÚDE MUNICIPAL. SSM. **Roteiro de inspeção de estabelecimento odontológico**. Curitiba, 2004.
- SKAUNG, N., LINGAAS, E., NIELSEN, O., PALENIK, C. J. Biological monitoring at sterilizers and sterilization failures in Norwegian dental offices in 1985 and 1996. **Acta Odontol. Scand.**, v. 57, n. 4, p. 175-80, 1999.
- SOBECC. **Práticas recomendadas da Sobecc**. Centro Cirúrgico de Recuperação Anestésica. Centro de Material de Esterilização. Manual, 1º ed, SOBECC, cap. 1, 2000.

STELLA, R. B. R. S. Produção e controle de indicadores biológicos para esterilização à vapor. **Rev. Bras. Anal. Clin.**, v. 27, n. 1, p. 31-6, 1995.

STIER, N. J. C. Desinfecção térmica por pasteurização: eficácia, economia e ecologia no reprocessamento de artigos. **Rev. SOBECC**, v. 8, n. 1, p. 26-30, 2003.

ZARDETTO, C. G. C.; GUARÈ, R. O.; CIAMPONI, A. L. Biossegurança: conhecimento do cirurgião-dentista sobre esterilização do instrumental clínico. **Rev. Pos. Grad.**, v. 3, n. 6, p. 238-44, 1999.

RESUMO

A esterilização de materiais odontológicos é realizada através de autoclaves ou estufas. Para a utilização desses equipamentos, deve-se seguir diversas orientações estabelecidas pelos órgãos de saúde competentes. Pelo fato das leis não serem uniformes para todos os órgãos de saúde, ocorrem divergências com relação à monitoração dos aparelhos de esterilização. Considerando diversos problemas relatados na literatura e na utilização dos equipamentos, foi desenvolvida uma rotina de monitoração física, química e biológica para que os cirurgiões-dentistas possam obter uma maior garantia de que suas autoclaves e estufas estão operando corretamente e verificar se elas estão sendo eficazes na esterilização dos materiais odontológicos, atendendo o que estabelece o Ministério da Saúde. Para implementar a rotina, de acordo com as diretrizes do Ministério da Saúde foram efetuadas monitorações em 12 equipamentos de esterilização (6 autoclaves e 6 estufas), totalizando sete consultórios da cidade de Curitiba. Os resultados das monitorações mostraram que houve falhas no processo de esterilização em todos os 12 instrumentos avaliados. A aplicação da rotina mostrou que a realização das monitorações é fundamental para detectar possíveis falhas de esterilização, possibilitando um maior controle sobre os materiais odontológicos, reduzindo assim os riscos de infecção para o paciente e o cirurgião-dentista.

PALAVRAS-CHAVE

Esterilização, Estufa, Autoclave, Controle de Infecção, Biossegurança

ÁREA/SUBÁREA CONHECIMENTO

31300006 Engenharia Biomédica

31302033 Instrumentação Odontológica e Médico Hospitalar

2005

N ° 375

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)