

**UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ**

**Matheus Otani Pereira**

**O MANUSEIO DO GLUTARALDEÍDO E A SEGURANÇA DO  
TRABALHADOR**

**Taubaté – SP**

**2011**

**UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ**

**Matheus Otani Pereira**

**O MANUSEIO DO GLUTARALDEÍDO E A SEGURANÇA DO  
TRABALHADOR**

Monografia apresentada para obtenção do certificado de especialização em engenharia de segurança do trabalho do Departamento de Engenharia Civil e Ambiental da Universidade de Taubaté.

Orientador: Prof. João Alberto Bajerl.

**Taubaté-SP**

**2011**

**MATHEUS OTANI PEREIRA**

**O MANUSEIO DO GLUTARALDEÍDO E A SEGURANÇA DO TRABALHADOR**

Monografia apresentada para obtenção do certificado de especialização em engenharia de segurança do trabalho do Departamento de Engenharia Civil e Ambiental da Universidade de Taubaté.

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Resultado: \_\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

Prof. \_\_\_\_\_

Assinatura \_\_\_\_\_

Prof. \_\_\_\_\_

Assinatura \_\_\_\_\_

Prof. \_\_\_\_\_

Assinatura \_\_\_\_\_

À minha esposa Débora e aos meus pais, agradeço a compreensão por talvez não lhes ter dedicado a atenção merecida durante o período de intenso trabalho.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço ao professor João Alberto Bajerl por todo conhecimento que me foi transferido, pela dedicação, pela paciência e pela educação com que tem me tratado durante todo este período de aprendizagem.

## RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo realizar um levantamento de informações, através da pesquisa na literatura, sobre o uso do produto químico glutaraldeído nos estabelecimentos assistenciais de saúde, tendo em vista a saúde e segurança dos trabalhadores expostos a essa substância. O glutaraldeído é amplamente utilizado no ambiente hospitalar como esterilizante e desinfetante de alto nível de materiais termossensíveis, endoscópios por exemplo, devido à sua excelente eficácia germicida, pois tem potente ação contra uma grande variedade de microorganismos, como bactérias, vírus, fungos e esporos. É comercializado em concentrações iguais a 2%, em média, e tem um penetrante e pungente odor. Como desinfetante químico, possui tempo reduzido de exposição de 30 minutos em solução a 2%, por outro lado como esterilizante, o tempo de exposição é de 8 a 10 horas em solução a 2%. Porém, por ser uma substância química volátil, a exposição ao vapor tóxico do glutaraldeído traz sérios riscos à saúde dos trabalhadores se não for manuseado com equipamentos de proteção individual – EPI. Além de EPI, o glutaraldeído deve ser manipulado em local ventilado e com exaustão, e armazenado em recipientes rigorosamente fechados, protegidos da luz e do calor excessivo, diminuindo, assim, o risco de acidentes ocupacionais. A alta toxicidade do glutaraldeído desencadeia irritação e sensibilização dos olhos, da pele e do trato respiratório. Assim, a concentração máxima dos vapores emitidos deve ser determinada para o mínimo aceitável para exposição e devem ser utilizados os equipamentos de proteção coletiva – EPC e os EPI apropriados a fim de garantir a saúde e a segurança dos trabalhadores expostos ao glutaraldeído.

Palavras chaves: Glutaraldeído. Manuseio de Produto Químico. Intoxicação Química.

## ABSTRACT

This work aims to realize a collection of information, through the research in the literature, about the use of chemical product glutaraldehyde in Health Assistance Establishments, for achieving the health and the safety of workers exposed to this substance. The glutaraldehyde is widely used in the hospital environment such as a sterilization agent and a high-level disinfectant of temperature-sensitive materials, endoscopies for an example, due to your germicidal excellent efficiency, because it has powerful action against a great variety of microorganisms, such as bacteria, virus, moulds and spores. It is put on the market in a concentration equal to 2%, on average, and has a penetrating and pungent smell. Like a chemical disinfectant, it has a short time of exposure about 30 minutes in 2% solution, on the other hand as a sterilization agent the time of exposure is about 8 to 10 hours in 2% solution. However, to be a volatile chemical substance, exposure to the toxic steam of glutaraldehyde brings serious risks to the health of workers if doesn't be handled with individual protection equipments – EPI. Besides the EPI, the glutaraldehyde must be manipulated in a ventilated and an exhaust place, and must be stored in strictly closed containers, protected from the light effects and the excessive heat, decreasing, consequently, the risk of occupational accidents. The high toxicity of glutaradehyde triggers irritation and sensitization of eyes, skin and respiratory tract. Thus, the maximum concentration of the vapours emitted must be determined to an acceptable human exposure and must be used the appropriate collective protection equipments - EPC and EPI in order to ensure the health and the safety of workers exposed to the glutaraldehyde.

Key words: Glutaraldehyde. Handling of Chemical Product. Chemical Poisoning.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Material imerso em glutaraldeído. Tampa indicando a validade.....	21
Figura 2	Fluxograma dos passos sequenciais do processamento de artigos em estabelecimentos de saúde.....	24
Figura 3	Máscara e óculos ou escudo facial.....	28
Figura 4	Luvras de procedimento, luvas estéreis e luvas de borracha.....	28
Figura 5	Funcionária usando protetor respiratório com carvão ativado durante desinfecção com glutaraldeído 2%.....	29

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Classificação de artigos segundo o risco de transmissão de infecções e potencial de contaminação .....	20
---	----

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Gráfico representativo das manifestações clínicas apresentadas no manuseio do glutaraldeído .....	33
---	----

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	12
1.1 Objetivo .....	13
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	14
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	16
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	17
4.1 Identificação da Substância Glutaraldeído .....	17
4.2 Mecanismos de Ação.....	17
4.3 Toxicidade .....	18
4.4 Usos em Estabelecimentos Assistenciais de Saúde - EAS .....	19
4.5 Equipamentos de Proteção Coletiva - EPC .....	25
4.6 Equipamentos de Proteção Individual - EPI.....	27
4.7 Efeitos Adversos à Saúde do Trabalhador.....	29
<b>5 CONCLUSÃO</b> .....	36
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	37

## 1 INTRODUÇÃO

A introdução do glutaraldeído veio a preencher a necessidade, na assistência a saúde, de prover um método de desinfecção/esterilização a baixa temperatura, que possibilitasse boa operacionalização com custos toleráveis. Evidentemente, no momento da introdução deste princípio ativo no mercado poucas eram as opções de fabricantes e sua aquisição era considerada de alto custo. Entretanto, o seu tempo de ação (principalmente para o uso como desinfetante de alto nível, em 30 minutos), sua facilidade operacional (requer somente ativação e não diluição), bem como o dano mínimo aos equipamentos delicados (especialmente os endoscópios), foram determinantes para a utilização em ampla escala deste germicida.

Esta disseminação da utilização do glutaraldeído como esterilizante ou desinfetante de alto nível não ocorreu apenas no Brasil, sendo que este princípio ativo é o mais utilizado em quase todo o mundo na atualidade. Paulatinamente, começaram a surgir na literatura relatos de sérios efeitos causados à saúde em razão da exposição ao glutaraldeído.

Observam-se várias negligências no uso e manuseio do glutaraldeído, o que leva à adoção de medidas de controle para prevenir agravos à saúde dos trabalhadores e dos usuários de serviços de saúde. Poucos estudos têm investigado os riscos ocupacionais decorrentes da exposição a esse produto.

Portanto, na Revisão da Literatura encontra-se um breve relato histórico sobre esse produto químico, sua utilização e citação de que o uso inadequado do glutaraldeído favorece risco real aos trabalhadores e aos usuários de serviços de saúde.

Logo após, estabelece-se a Metodologia adotada nesse trabalho e em seguida encaminha-se para os Resultados e Discussão, no qual há um maior detalhamento das informações coletadas na literatura sobre as características desta substância, como identificação, mecanismos de ação, toxicidade e utilização. Além destes dados para embasamento da pesquisa, trata-se neste tópico, também dos métodos de controle para prevenção dos efeitos adversos causados pela exposição ao glutaraldeído (EPC e EPI), das reações e manifestações clínicas causadas pela manipulação inadequada e medidas de controle da intoxicação.

Fecha-se o assunto com a Conclusão e as respectivas referências bibliográficas.

## 1.1 Objetivo

O objetivo deste trabalho é a apresentação dos métodos adequados para a ativação do glutaraldeído visando à segurança do trabalhador durante seu manuseio.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

Relacionar doença e trabalho é fato antigo na história, há descrição da presença dessa associação desde papiros egípcios, passando pelos mais conhecidos pensadores da Grécia antiga. Nessa forma relacional de saúde e trabalho, surge a discussão sobre a biossegurança conceituada como um conjunto de ações voltadas para a prevenção, minimização ou eliminação de riscos inerentes às atividades de trabalho que podem comprometer a saúde do homem, do meio ambiente ou a qualidade do trabalho desenvolvido (TEIXEIRA, 1996).

A importância do risco tóxico profissional e ambiental está ligada ao número elevado e sempre crescente de substâncias químicas utilizadas nos múltiplos e diferentes setores de atividade laboral. Os trabalhadores da área da saúde são expostos diariamente a uma variedade de substâncias tóxicas, assim a preocupação com a saúde do trabalhador faz-se necessária diante da multiplicidade de riscos existentes nos serviços de assistência à saúde (TIPPLE, 2006).

Em especial quanto ao uso da substância química glutaraldeído, reconhecem-se esses fatores de riscos à saúde dos trabalhadores e dos usuários de serviços de saúde quando se utilizam métodos químicos manuais de esterilização e desinfecção em estabelecimentos assistenciais de saúde – EAS (CVS, 2006).

O glutaraldeído é um importante componente de estudo por ser muito utilizado nos estabelecimentos assistenciais de saúde - EAS, tanto públicos quanto privados (CVS, 2006). Por ser eficaz e relativamente barato, o glutaraldeído está sendo utilizado há mais de trinta anos como desinfetante de alto nível em instrumentos críticos e semi-críticos e em outros aparelhos em hospitais, consultórios médicos e odontológicos (SANTANA, 2009).

Evidencia-se que o uso do glutaraldeído está atrelado aos avanços dos equipamentos médico-hospitalares, que geralmente não suportam temperaturas elevadas como as utilizadas nos processos de esterilização pelo calor úmido (CARDOSO, 2000). Por ser uma substância química volátil, o glutaraldeído traz sérios riscos se não for manuseado com equipamentos de proteção individual (EPI). A exposição ao vapor de glutaraldeído ocorre quando o trabalhador processa os artigos. O glutaraldeído é tóxico e pode ser absorvido através da pele e do trato respiratório (pela inalação do seu vapor), se não manuseado corretamente (SANTANA, 2009).

Esse problema pode ser minimizado com ventilação adequada, recipientes hermeticamente fechados para imersão dos materiais e utilização dos EPI recomendados (BASSO, 2004).

As principais manifestações e sintomas decorrentes da exposição ao glutaraldeído que acometem os trabalhadores são: irritação de vias áreas, cutânea e ocular, leucocitose, hemorragia nasal, náuseas, vômitos e cefaléias. Estudos identificaram sintomas respiratórios, oftálmicos e cutâneos pela exposição dos trabalhadores ao glutaraldeído (TIPPLE, 2006).

Estudos demonstraram que o não uso de equipamentos de proteção individual (EPI) para o manuseio do produto de desinfecção, tiveram como conseqüências efeitos tóxicos, dos quais os mais frequentes foram ressecamento acentuado da pele, descamação, e reações de hipersensibilidade, como queimaduras de primeiro e segundo grau e até erosão de córnea, determinando o afastamento do funcionário do trabalho (CARDOSO, 2000).

Assim, percebe-se como é fundamental o uso de equipamentos de proteção individual apropriados durante a manipulação do glutaraldeído. Deve-se ter proteção respiratória, proteção das mãos, da pele e do corpo. No entanto, se ocorrer algum contato, deve-se ter como plano de emergência primeiros socorros (SILVA, 2006).

### 3 METODOLOGIA

O trabalho foi elaborado com base em pesquisas bibliográficas em revistas especializadas, livros técnicos, 'sites' da 'internet', além da experiência do autor no assunto.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Identificação da Substância Glutaraldeído

O glutaraldeído é um dialdeído saturado com fórmula molecular  $C_5H_8O_2$  que integra o grupo dos aldeídos, grupo de compostos químicos orgânicos. Seus sinônimos são: 1,5-pentanodial; 1,3-diformylpropane; glutaral; e dialdeído glutárico. Apresenta-se na forma de líquido incolor ou amarelo pálido viscoso, ligeiramente ácido em seu estado natural (pH 3,7 a 4,5), usualmente encontrado em solução aquosa a 50% (CVS, 2006).

No Brasil, esta solução aquosa a 50% é utilizada pelas indústrias de saneantes como matéria-prima, e após diluição é comercializada como esterilizante e desinfetante de uso hospitalar em concentrações iguais a 2%, em média. Após ativação com bicarbonato de sódio para tornar a solução alcalina o líquido torna-se verde. Tem um penetrante e pungente odor, típico de todos os aldeídos (SILVA, 2006).

Como para todos os produtos químicos, os recipientes de armazenagem do glutaraldeído devem ser bem vedados e protegidos contra outros materiais quando não estiverem em uso. Quando mantidas sob condições ótimas, as soluções a base de glutaraldeído podem ser armazenadas em recipientes vedados por mais de dois anos. Para armazenar o glutaraldeído em qualquer concentração, é necessário um recipiente rigorosamente fechado, devidamente rotulado, identificado, protegido da luz e da exposição ao calor excessivo, controlar a temperatura que não pode ultrapassar  $25^{\circ}C$  (SANTANA, 2009).

### 4.2 Mecanismos de Ação

O Glutaraldeído tem potente ação biocida, é bactericida, virucida, fungicida e esporicida, portanto este produto tem eficácia contra uma grande variedade de microorganismos. Sua atividade é devida a alquilação de grupos sulfidríla, hidroxila, carboxila e amino dos microorganismos alterando os ácidos nucleicos (DNA e RNA) e síntese de proteínas. A ação esporicida se deve ao fato da substância reagir com a superfície do esporo, provocando o endurecimento das camadas externas (parede celular) e morte do esporo, sendo atingida após a ativação da solução (CVS, 2006).

O seu mecanismo de ação sofre influência do pH, da temperatura, da concentração e do tempo de imersão (CARDOSO, 2000). O aumento de pH favorece a formação de locais sujeitos ao ataque do glutaraldeído, e as reações letais são aceleradas. O glutaraldeído é

efetivo em meio ácido, porém age mais rapidamente em pH alcalino. As soluções neutras ou alcalinas possuem ação microbicida e anticorrosiva superiores quando comparadas às ácidas (CVS, 2006).

De acordo com o manual *Dow Chemichal*, o fator mais importante que afeta a vida útil de armazenagem de soluções de glutaraldeído é a temperatura. O material deve ser armazenado a uma temperatura igual ou inferior à do ambiente, sempre que possível, para minimizar a decomposição. As soluções de glutaraldeído não demonstram mudanças em concentração após um ano de armazenagem a 25°C.

O produto sofre alterações em temperaturas superiores a 25°C. Com o aumento da temperatura, a diferença entre a atividade da solução alcalina em relação à ácida diminui, pois a primeira se torna menos estável (CVS, 2006).

A solução deve ser trocada de acordo com orientação do fabricante, na ocorrência de alteração na cor e presença de depósitos. Sua ação também dependerá das condições do artigo, que deverá estar limpo e seco para facilitar a penetração deste agente. É indicado para desinfecção de alto nível em artigos termossensíveis com tempo de exposição de 30 minutos em solução a 2%. Também é indicado como esterilizante, com o tempo de exposição entre 8 e 10h. É tóxico, não biodegradável, portanto deve ser manipulado em local ventilado e com uso de EPI (CVS, 2006).

### 4.3 Toxicidade

O uso da solução de glutaraldeído apresenta a desvantagem da toxicidade para manipulação pelos profissionais de saúde. Por este motivo, como a maioria das soluções químicas, seu manuseio exige equipamentos de proteção individual. Os resíduos também permanecem nos materiais tratados quando não são bem enxaguados (RUTALA, 1995).

A exposição aguda ou crônica ao glutaraldeído pode causar efeitos adversos na saúde humana como irritação para a pele, olhos e sistema respiratório. Contato com a solução pode causar sensibilização da pele, levando às dermatites de contato alérgicas. Inalação do vapor orgânico tem sido implicado como possível causa de asma ocupacional, pode também agravar asma pré-existente e doença pulmonar fibrótica ou inflamatória. São relatados epistaxe (sangramento da mucosa nasal) e rinite em profissionais da saúde expostos ao glutaraldeído (SILVA, 2006).

Sabe-se que o vapor de glutaraldeído é um forte irritante para os pulmões, garganta, nariz, olhos e pele e apresenta um limiar de irritação de aproximadamente 0,2 ppm e o valor

limite de tolerância (TLV) teto para o glutaraldeído no ambiente local de trabalho é de 0,05 partículas por milhão em volume (ppmv). Esse TLV teto significa que a exposição de pessoas à concentração de glutaraldeído presente no ar não deverá ser superior a 0,05 ppmv a qualquer momento durante o período de trabalho (SANTANA, 2009).

De acordo com o manual *Dow Chemical*, o valor limite de tolerância (TLV) refere-se à concentração média ponderada por tempo para um expediente normal de oito horas e uma jornada de trabalho semanal de 40 horas, durante as quais se acredita que quase todos os funcionários possam sofrer uma exposição diária repetidamente sem efeitos adversos. O limite de exposição ocupacional (OEL) refere-se à concentração de uma substância no ar, a qual não deveria ser excedida. O OEL para o glutaraldeído varia de um país para outro, mas geralmente se encontra na faixa de 0,05 a 0,2 ppmv. Este valor é um limite teto que nunca deve ser ultrapassado.

A percepção de odores através do olfato humano (índice de detecção olfativo), independentemente do uso de instrumentos de medição, também deve servir como sentinela, uma vez que o nível de percepção do odor do glutaraldeído se encontra abaixo do limite de tolerância indicado pela ACGIH – *American Conference of Governmental Industrial Hygienists* - (que é de 0,05 ppm), o qual é valor teto, ou seja, que é a condição na qual a concentração da substância no ar não pode ser excedida em nenhum momento da jornada de trabalho (SILVA, 2006).

#### 4.4 Usos em Estabelecimentos Assistenciais de Saúde - EAS

Em estabelecimentos assistenciais de saúde - EAS, o glutaraldeído tem seu uso preconizado como esterilizante químico em artigos críticos termossensíveis que não possam sofrer esterilização por alternativas mais práticas e econômicas (vapor saturado sob pressão – calor úmido, por exemplo). Entretanto, o uso mais utilizado nas unidades de saúde é para desinfecção de alto nível de artigos semi-críticos termossensíveis e endoscópios, pois apresenta vantagens: excelente eficácia germicida, tempo reduzido de exposição de 30 minutos, compatibilidade com ligas metálicas e não embaça lentes ópticas (SILVA, 2006).

O esterilizante e desinfetante é comercializado em concentrações iguais a 2% em embalagens de 1 litro, 5 litros ou outras apresentações. Em solução alcalina (pH 7,5 - 8,5), a ação microbicida do glutaraldeído é mais efetiva, deste modo para a comercialização, o produto é acompanhado pelo agente alcalinizante ou pó ativador em quantidade proporcional ao volume da embalagem. Após mistura e completa homogeneização obtém-se as soluções

ativadas, cujos prazos de validade são de 14 ou de 28 dias. A solução alcalina apresenta coloração esverdeada. O procedimento de ativação é feito no próprio EAS, porém quando a solução for de pronto uso, ou seja, já estiver ativada, deverá ser descartada após cada processo de desinfecção e/ou esterilização (CVS, 2006).

A legislação que assegura o seu uso para esterilização e desinfecção é a portaria federal nº. 15/88, que entre outras exigências estabelece a obrigatoriedade do Registro como saneante de uso hospitalar, atualmente emitido pela Anvisa – Agência Nacional de Vigilância Sanitária (CVS, 2006).

Os artigos de múltiplo uso em estabelecimentos de saúde podem se tornar veículos de agentes infecciosos, se não sofrerem processos de descontaminação após cada uso. Um dos processos que podem interromper esta cadeia é a esterilização de artigos, e outro, a desinfecção de artigos, dentro das devidas proporções de necessidade (BRASIL, 1994).

A variedade de materiais utilizados nos estabelecimentos de saúde pode ser classificada segundo riscos potenciais de transmissão de infecções para os pacientes, em três categorias: críticos, semi-críticos e não críticos. Conforme a categoria e o destino do artigo, define-se um tipo de processamento específico a que este será submetido para combate aos micro-organismos conforme a Tabela 1.

Tabela 1 Classificação de artigos segundo o risco de transmissão de infecções e potencial de contaminação

Artigos	Definição	Método	Exemplos
CRÍTICOS	Aqueles destinados aos procedimentos invasivos em pele, mucosas e sistema vascular	<i>Esterilização</i>	agulhas, cateteres intravenosos, drenos, instrumental cirúrgico, tubos de poliestireno, materiais de implante
SEMI-CRÍTICOS	Aqueles que entram em contato com a pele não íntegra (lesões superficiais) ou com mucosas íntegras	<i>Esterilização</i> <i>ou</i> <i>Desinfecção de alto ou médio nível</i>	câmara endotraqueal, equipamento respiratório, conexões de respiradores, nebulizadores, sonda nasogástrica, ambus, endoscópios
NÃO-CRÍTICOS	Aqueles destinados ao contato com a pele íntegra e aqueles que não entram em contato direto com o paciente	<i>Desinfecção de médio ou baixo nível</i>	termômetro, materiais usados em banho de leito como bacias, cuba rim, estetoscópio, roupas de cama do paciente, comadres

Fonte: Controle de infecção hospitalar (ANVISA, 2000, p.08)

Na prática, um dos pontos fundamentais é a limpeza meticulosa prévia dos instrumentos, antes de qualquer processo com uso de glutaraldeído. É importante frisar que

todo processo de desinfecção ou esterilização deve ser precedido pela limpeza e secagem rigorosas dos artigos, devendo ser considerado contaminado todo artigo sujo com sangue ou com secreções. A limpeza é a remoção de material orgânico (micro-organismos) e sujidades dos objetos. O procedimento engloba submergir o material em água e detergente líquido; escovar o material em baixo de água corrente; enxaguar e secar o material. Para o enxágüe após a limpeza e/ou descontaminação, a água deve ser potável e corrente. Outro passo importante é a secagem, pois a umidade interfere em diferentes processos de esterilização (BRASIL, 2001).

Desinfecção é o processo de eliminação de microorganismos na forma vegetativa. Há três níveis de desinfecção, sendo o glutaraldeído a 2% utilizado na desinfecção de alto nível, a qual destrói todos os microorganismos exceto os esporos. O tempo de exposição (em imersão) do artigo à solução de glutaraldeído é de 30 minutos. O procedimento engloba as técnicas citadas a seguir:

- colocar a solução ativa em recipiente plástico, com tampa, indicando no recipiente o prazo de validade;
- submergir completamente o material na solução previamente limpo e seco (ver Figura 1);
- preencher o interior das tubulações e reentrâncias, evitando formação de bolhas de ar;
- deixar o material na solução pelo tempo determinado (imersão por 30 minutos);
- após o tempo determinado, lavar o material em água potável corrente. Recomendam-se múltiplos enxágües para eliminar os resíduos do glutaraldeído;
- secar o material com tecido limpo (PINTO, 2009).



Figura 1 Material imerso em glutaraldeído. Tampa indicando a validade.

Fonte: Manual de Biossegurança (OPPERMANN, 2003, p.32).

Alguns cuidados devem ser tomados durante a manipulação, como:

- O glutaraldeído é tóxico e libera vapores, devendo o processo ser realizado em local ventilado;
- Usar equipamentos de proteção individual – EPI no manuseio das soluções, como: óculos de proteção, protetor respiratório com carvão ativado e luva de borracha grossa;
- Usar recipientes de plástico com tampa, com identificação da solução e a validade da mesma;
- O material deverá estar limpo e seco antes de ser colocado na solução;
- Na presença de turvação ou coloração diferente, a solução deve ser trocada;
- Não colocar novo material no recipiente se já houver algum outro passando por este processo (PINTO, 2009).

Já a esterilização, é o processo utilizado para completa destruição de micro-organismos, incluindo todas as suas formas, inclusive as esporuladas, com a finalidade de prevenir infecções e contaminações decorrentes de procedimentos cirúrgicos e invasivos com utilização de artigos críticos (OPPERMANN, 2003).

O procedimento da esterilização química por glutaraldeído é feito em materiais termossensíveis e engloba as seguintes etapas:

- a solução pronta e ativada deve ser colocada em recipiente plástico, com tampa e em quantidade suficiente para total imersão dos artigos, indicando no recipiente o prazo de validade;
- submergir completamente o material previamente limpo e seco na solução sem deixar bolhas por um período de 8 a 10 horas;
- retirar o material da solução com pinça ou luva estéril;
- enxaguar o material com água esterilizada;
- secar com pano ou compressa estéril;
- guardar o material em recipiente estéril;
- identificar o material (PINTO, 2009).

Algumas exigências devem ser observadas, como:

- Usar luva estéril, máscara de filtro químico, gorro, avental para manusear o material;
- A solução deve permanecer em temperatura ambiente;
- Na presença de turvação, coloração diferente ou mudança de pH, a solução deve ser trocada mesmo que esteja dentro do período da validade;

- O material esterilizado por este processo deve ser utilizado imediatamente;
- Observar a data de validade da solução após ativação;
- Não colocar novo material no recipiente se já houver algum outro sendo esterilizado;
- Colocar uma compressa no fundo do recipiente se este for metálico;
- Não misturar aço com alumínio em um mesmo recipiente com a solução (PINTO, 2009).

Nos estabelecimentos assistenciais de saúde, particularmente para hospitais, a ativação e manipulação do glutaraldeído (desinfecção ou esterilização) devem ser realizadas na central de material esterilizado, isto é, centralizando o seu uso - todas as fases do processo são executadas em suas dependências; recomenda-se a não utilização em centros cirúrgicos para não expor trabalhadores e pacientes ao vapor orgânico, pois os ambientes fechados, mesmo com sistema de ar condicionado central com filtros, não possuem renovação do ar, apenas recirculação (SILVA, 2006).

Assim, todos os estabelecimentos que necessitam esterilizar materiais com o glutaraldeído (substância com potencial tóxico), para reuso, devem implantar ou adaptar uma central especializada para esterilização destes materiais com ventilação geral e exaustão local contínua, com parâmetro mínimo de 10 trocas de ar por hora; uma coifa de exaustão local (captor) ou sistema onde o vapor é coletado e encaminhado para dutos com sistema de filtro do vapor (SILVA, 2006).

A central de material esterilizado - CME é um centro especializado destinado à limpeza, à desinfecção, ao preparo, à esterilização, à guarda e à distribuição de material por pessoal habilitado, visando oferecer condições máximas de segurança aos pacientes e à equipe. Deve ser localizada próxima ou de fácil acesso às unidades consumidoras, em local próprio para receber ventilação e sistema de exaustão do calor para manter a temperatura em níveis adequados ao conforto (18 a 25°C) e ter fluxo contínuo e unidirecional do ar para evitar cruzamento de artigos sujos com limpos e esterilizados. A CME também deve ter pisos e paredes de cor clara para diminuir a reverberação da luz, resistentes ao calor e à umidade, laváveis e de fácil limpeza; luz natural ou artificial; ventilação normalmente feita por ar condicionado, mas na presença de janelas, elas devem ser amplas, altas e teladas de forma a evitar entrada de vetores (BRASIL, 2001).

Na Figura 2, observam-se os passos seqüenciais de cada processo, desinfecção e esterilização, com o uso do produto químico líquido glutaraldeído.

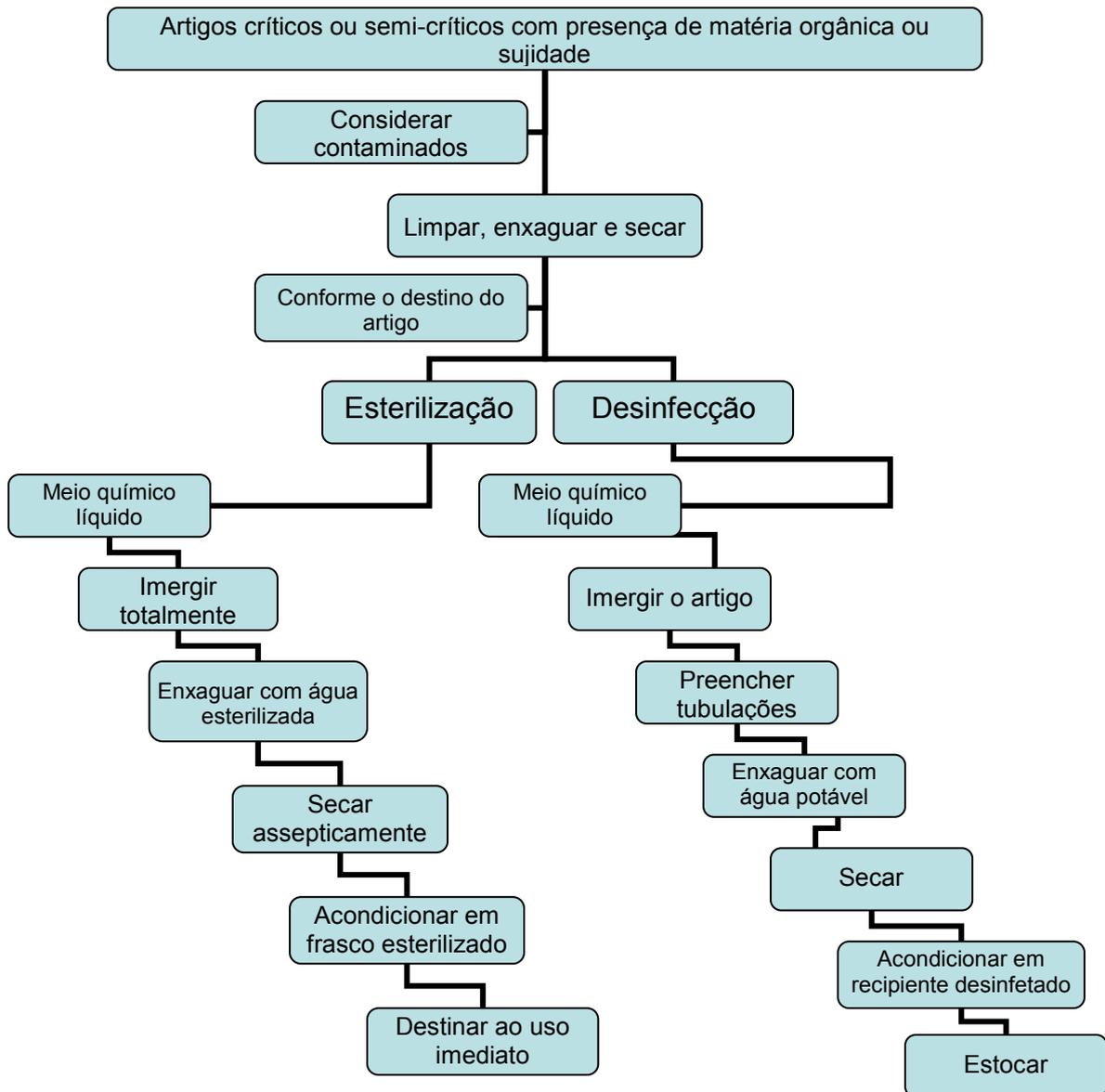


Figura 2 Fluxograma dos passos sequenciais do processamento de artigos em estabelecimentos de saúde

Fonte: Esterilização – Norma técnica (BRASIL, 1994, p.25).

Portanto, a CME é de fundamental importância para o funcionamento de unidades hospitalares, ambulatoriais e clínicas. Seu funcionamento envolve uma gama de processos, nos quais a organização, comprometimento e controle de qualidade são essenciais para que matérias estejam livres de micro-organismos. Assim, há maior controle de materiais, maior segurança, padronização de técnicas, treinamento e eficiência do pessoal, o que previne e reduz os acidentes de trabalho e as doenças ocupacionais.

De acordo com Bertani (2008), o glutaraldeído é uma substância muito utilizada em

estabelecimentos assistenciais à saúde como método químico para desinfecção e esterilização de materiais hospitalares termossensíveis devido ao seu amplo espectro de ação contra micro-organismos, dentre outras vantagens, pode-se citar:

- Penetra no sangue, pus e restos orgânicos;
- Não agride material de borracha ou de plástico;
- Facilidade de uso;
- São ativos em presença de matéria orgânica.

Porém, como toda substância química, o glutaraldeído apresenta potencial de toxicidade, dentre outras desvantagens, como as elencadas a seguir:

- Esterilização/desinfecção é tempo dependente. É necessária a imersão total do material;
- Apresenta toxicidade cutânea, celular e respiratória. Libera vapores tóxicos, razão para se evitar o processamento de materiais em salas mal ventiladas, em recipientes sem tampa ou com vazamentos. Aconselha-se o uso de máscaras com camada de carvão ativado para diminuir o efeito tóxico, quando em manipulação frequente;
- É alergênico;
- Não pode ser utilizado em superfícies.

Portanto é tóxico, volátil, não biodegradável, portanto deve ser manipulado em local ventilado e com uso de equipamentos de proteção individual (EPI).

#### 4.5 Equipamentos de Proteção Coletiva – EPC

O impacto do glutaraldeído no sistema respiratório, sem ventilação ambiental adequada, é significativo, sendo associado ao aumento da incidência e prevalência de asma ocupacional com o uso indiscriminado do produto (COHEN, 2004).

Dessa forma, as condições de segurança do trabalhador devem ser consideradas no plano arquitetônico do serviço, dentre as quais, a aeração do ambiente (ventilação e exaustão), o fluxograma adequado para o reprocessamento e a estrutura física atendendo às normas (ANVISA, 2002).

Por sua significância, medidas de prevenção e controle devem ser adotadas, com o objetivo de reduzir, em níveis permitidos, a exposição ao glutaraldeído, prevenindo possíveis doenças ocupacionais e os custos subsequentes (RIBEIRO, 2009).

Além das medidas de controle de engenharia, como manter o local com ventilação/exaustão local ou geral dotada de sistema de filtro para retenção ou inativação dos vapores do glutaraldeído e manter as embalagens bem fechadas, outros equipamentos de proteção coletiva (EPC) que devem ser adotados são:

- Bancadas com cubas, ponto de água fria, revestimento de paredes e piso com material impermeável e de fácil higienização, sinalização gráfica para identificação do local e iluminação de acordo com a norma técnica ABNT nº. 5413;
- Lava-olhos: devem estar localizados dentro do laboratório e os funcionários treinados para o uso. Deve ser verificado semanalmente para o correto funcionamento. Quando ocorrer acidente com derrame de material nos olhos, estes devem ser lavados por no mínimo 15 minutos;
- Ducha de segurança: deve estar montada dentro da área do laboratório em local de fácil acesso por todos os setores. O acionamento deve ser fácil para que funcionários mesmo com os olhos fechados possam acioná-la. Devem ser checadas mensalmente para seu correto funcionamento (CVS, 2006).

Medidas devem ser adotadas para reduzir a concentração de glutaraldeído no ambiente de trabalho, e a de maior impacto consiste no sistema de exaustão do ar, dotado de filtro para retenção ou inativação química dos vapores de glutaraldeído (RESOLUÇÃO SS-27, 2007).

A exposição do profissional a elevados níveis de vapor do produto pode ocorrer durante o reprocessamento dos artigos em salas mal ventiladas, uso de recipientes abertos, respingos ou derramamento da solução (ANVISA, 2007).

O glutaraldeído deve ser armazenado em recipientes plásticos ou de vidro, rigorosamente fechados, devidamente rotulados, seguro, identificados, com data de ativação, protegidos da luz e da exposição ao calor excessivo (CVS, 2006).

A falta de planejamento do espaço físico, a deficiência de aeração e a alta temperatura favorecem a volatilização da substância, aumentando o risco laboral. Para evitar tal exposição é recomendada a seleção e utilização de EPI, treinamento dos trabalhadores, controle da exposição, controle de respingos e eliminação das soluções (OSHA, 2006).

Os estabelecimentos assistenciais de saúde (EAS) comumente descartam a solução de glutaraldeído após o uso, na rede de esgotamento sanitário. Esse procedimento é totalmente inadequado e irresponsável, pois os manuais da Anvisa deixam claro que o produto utilizado deve ser armazenado em bombonas e que a empresa que fornece o produto tem a

responsabilidade de retirá-lo e dar o final adequado para o resíduo (SANTANA, 2009).

Portanto, além das medidas de proteção coletiva elencadas acima para reduzir a concentração de glutaraldeído no ambiente de trabalho, medidas de proteção individual devem ser adotadas, tais como: equipamentos de proteção individual – EPI.

#### 4.6 Equipamentos de Proteção Individual – EPI

A manipulação de agentes químicos e de materiais contaminados por material biológico requer medidas de segurança aos profissionais. Precauções padrão devem ser adotadas independentemente do grau de sujidade do artigo e da toxicidade dos produtos químicos a serem manipulados. Portanto é imprescindível o uso do EPI. Devem ser utilizados para garantir a segurança do profissional ao se expor a substâncias químicas, em especial ao glutaraldeído, prevenindo assim acidentes de trabalho ou doenças ocupacionais (BERTANI, 2008).

De acordo com o Centro de Vigilância Sanitária - CVS (2006), alguns cuidados devem ser tomados em função da toxicidade dos agentes químicos. A eficiência desses agentes é proporcional à sua toxicidade. Sua manipulação deve ser feita utilizando EPI adequado. Seu armazenamento deve ser feito em local arejado, fresco e ao abrigo da luz. Os EPI apropriados na manipulação do glutaraldeído são para:

- Proteção dos olhos: os olhos devem ser protegidos contra o contato com a solução de glutaraldeído e os níveis de vapor devem ser controlados para prevenir irritação nos olhos; óculos de ampla visão e/ou peça facial inteira devem ser usados sempre que trabalhar com o produto (ver Figura 3);
- Proteção das mãos: as mãos devem ser protegidas do contato com a solução, luvas de borracha nitrílica e butílica são os materiais mais impermeáveis ao glutaraldeído. Polietileno e propileno fornecem proteção adequada por algumas horas. Luvas de látex não devem ser usadas, exceto por curto período de tempo em contatos acidentais, porque a permeabilidade do látex varia consideravelmente de fabricante para fabricante (ver Figura 4). É importante que seja utilizado o devido tamanho, comprimento, tipo e qualidade das luvas ao trabalhar com o glutaraldeído. As luvas devem ter o comprimento suficiente para cobrir o braço e proteger o antebraço ou as roupas contra borrifos e infiltrações. Não utilize luvas que apresentem imperfeições. O glutaraldeído em contato com a pele ocluída apresenta uma probabilidade maior de

causar irritação. Portanto, se houver suspeita de infiltração ou contato do glutaraldeído entre a luva e a pele, retire as luvas imediatamente e lave bem as mãos antes de calçar um novo par;

- Proteção do corpo: recomenda-se o uso de capas, aventais ou jalecos com mangas longas com punhos em materiais impermeáveis, disponíveis em polietileno e polipropileno; se houver qualquer contato do produto com a pele, o local deve ser lavado com sabão sob água corrente por pelos menos 15 minutos;
- Proteção respiratória: todos os trabalhadores expostos ao vapor de glutaraldeído devem usar respiradores adequados (com filtro orgânico – carvão ativado) durante os procedimentos de rotina ou emergenciais (ver Figura 5). Não se permite o uso de máscaras descartáveis para vapores orgânicos, pois pode haver rápida saturação do respirador (SILVA, 2006).



Figura 3 Máscara e óculos ou escudo facial

Fonte: Manual de Biossegurança (OPPERMANN, 2003, p.13).



Figura 4 Luvas de procedimento, luvas estéreis e luvas de borracha.

Fonte: Manual de Biossegurança (OPPERMANN, 2003, p.12).



Figura 5 Funcionária usando protetor respiratório com carvão ativado durante desinfecção com glutaraldeído 2%

Fonte: Manual de Biossegurança (OPPERMANN, 2003, p.14).

Portanto, ao manusear soluções a base de glutaraldeído, evite o contato com o líquido e a inalação do vapor. Utilize luvas de proteção, óculos a prova de borrifos ou óculos de segurança com protetores laterais utilizados com uma máscara facial completa, além de roupas de proteção. Deve-se fornecer lava-olhos e chuveiros de segurança (SILVA, 2006).

#### 4.7 Efeitos Adversos à Saúde do Trabalhador

Como já referido, os hospitais apresentam uma variedade de riscos, dentre os quais os riscos químicos parecem estar relacionados mais intensamente com os agentes esterilizantes, entre outros (XELEGATI, 2003). Esses agentes químicos podem provocar nos trabalhadores intoxicações agudas, estados crônicos e pré-patológicos de várias doenças ocupacionais, como o risco ocupacional químico encontrado pela exposição a vapores de glutaraldeído, no qual se destaca o desenvolvimento de reações alérgicas (dermatites, rinites, entre outras) até a ocorrência de abortos espontâneos (SILVA, 2006).

O aparecimento de reações alérgicas, causadas pelo uso do glutaraldeído, já foi confirmada. Um estudo relatou o caso de enfermeiras e médicos de uma unidade de endoscopia que passaram a apresentar manifestações clínicas como lacrimejamento dos olhos, rinites, dermatites, dificuldades respiratórias, náuseas e dor de cabeça após a exposição ao glutaraldeído 2% (SILVA, 2006).

A Organização Mundial de Saúde relata que os efeitos adversos mais comuns

decorrentes da exposição ocupacional são náusea, cefaléia, obstrução das vias aéreas, asma, rinite, irritação dos olhos, dermatite e descoloração da pele. Portanto, ao se usar glutaraldeído, os trabalhadores devem adotar precauções apropriadas para proteger a pele, além de evitar a inalação de vapor (SANTANA, 2009). Uma ventilação adequada, fechamento hermético dos recipientes onde se realizam as esterilizações podem minimizar esses efeitos.

Os EPI são de uso obrigatório e o profissional deve evitar o contato com a pele, respingos e inalação do glutaraldeído ao manuseá-lo. As soluções concentradas aplicadas à pele causam branqueamento e endurecimento, além de dermatites e reações de sensibilidade de contato que ocorrem após o uso de concentrações convencionais e após o contato residual em resinas (NIOSH, 2001).

Os dados sobre a exposição humana ao glutaraldeído são limitados. O tratamento dos sintomas consiste na adoção de medidas básicas para a manutenção da vida e, sobretudo, depende da via e da concentração de exposição (RIDEOUT, 2005).

O limite de exposição ocupacional máximo permitido de glutaraldeído no ar é de 0,2 ppm, e nesta concentração poderá irritar olhos, nariz ou garganta (RESOLUÇÃO SS-27, 2007). Estes autores destacam a necessidade de utilização de EPI no manuseio do glutaraldeído como forma de prevenção a esses riscos. Os EPI recomendados são: luvas de nitrila, máscara com filtro químico, óculos de proteção e o avental impermeável.

As principais manifestações e sintomas decorrentes da exposição ao glutaraldeído que acometem os trabalhadores são: irritação de vias áreas, cutânea e ocular, leucocitose, hemorragia nasal, náuseas, vômitos e cefaléias (BASSO, 2004). Estudos identificaram sintomas respiratórios, oftálmicos e cutâneos pela exposição dos trabalhadores ao glutaraldeído (TIPPLE, 2006). A alta toxicidade do glutaraldeído desencadeia irritação e sensibilização dos olhos, pele e trato respiratório (TAKIGAWA, 2006).

As principais vias de exposição ocupacional ao glutaraldeído são a inalação do vapor e o contato direto com a pele. A intensidade dos sinais e sintomas depende de vários fatores, tais como a frequência do contato, a duração da exposição, os níveis de concentrações ambientais e o uso de EPI (SMITH, 2006).

De acordo com o manual Dow Chemical, em relação à inalação dos vapores, o glutaraldeído apresenta um odor reconhecível. O limiar de percepção de odor é mais de 100 vezes inferior ao valor limite de tolerância (TLV) de 0,05 ppmv recomendado pela *American Conference of Governmental Industrial Hygienists* (ACGIH). Se, entretanto, o odor do glutaraldeído for acompanhado de irritação do nariz e dos olhos, o limite teto provavelmente foi excedido e uma melhor ventilação ou proteção respiratória poderão ser necessárias.

As manifestações respiratórias se destacam na literatura como as alterações mais freqüentes diante da exposição ao glutaraldeído. Acredita-se que se dão pelas características físico-químicas da substância, por sua alta toxicidade, pela volatilidade e disseminação aérea (TAKIGAWA, 2006).

Dentre as manifestações respiratórias (cerca de 40%), a mais comum é o resfriado, seguida da constipação nasal. Depara-se com outros sintomas, como dispnéia, dor na garganta, irritação nasal, secura na garganta, coriza e irritação de garganta. Alterações como: chiado no peito, sensação de opressão no tórax e epistaxe aparecem em menores porcentagens, dentre os trabalhadores (RIBEIRO, 2009).

Corroborando com tais dados, são relatadas na literatura manifestações agudas que o glutaraldeído pode provocar no organismo do trabalhador exposto, dentre elas, irritação de vias respiratórias (nariz, garganta ou pulmões), asma ou sintomas semelhantes ao da asma, dificuldade para respirar, broncoespasmo, dificuldades respiratórias, rinites, epistaxes, conjuntivites, irritação dos olhos, dermatites alérgicas ou de contato (dermatite por sensibilidade química), queimaduras e manchas na pele, urticária e lesões cáusticas na pele e mucosas, cefaléia, náuseas, sonolência e tonturas (RESOLUÇÃO SS-27, 2007).

O glutaraldeído é um típico sensibilizador respiratório, confirmado pela literatura, que enfoca as manifestações mais freqüentes: irritação respiratória, dispnéia e asma, além de dermatites, dores de cabeça, irritação de olhos e pele dentre outras (VYAS, 2000).

De acordo com o manual *Dow Chemichal* o glutaraldeído pode causar irritação se entrar em contato com a pele. Concentrações de glutaraldeído, como de 2 a 4%, podem causar pequenas irritações com prurido local e uma possível leve vermelhidão. Logo, para evitar o contato da pele com o glutaraldeído, devem ser utilizadas luvas, máscara facial completa e roupas de proteção.

Dentre as manifestações dermatológicas, aproximadamente 26%, a mais significativa é pele ressecada, prurido e irritação de pele. Há poucos casos de erupção de pele (RIBEIRO, 2009).

De acordo com o manual *Dow Chemichal* as soluções de glutaraldeído a 2% ou mais produzem lesões oculares graves e irreversíveis se houver contato do líquido com os olhos. As soluções de glutaraldeído em água a 1%, se borrifadas nos olhos, podem causar irritação de moderada a grave, sentida como desconforto ou dor, excessivo piscar e lacrimejamento com vermelhidão acentuada e inchaço da conjuntiva. O contato pode causar lesões da córnea, que podem variar de simples a graves, podendo persistir se não forem tratadas de forma adequada e imediata.

Ainda de acordo com o manual *Dow Chemichal* já no contato do vapor com os olhos, o glutaraldeído causa um efeito irritante aos sentidos periféricos, isto é, ele pode interagir reversivelmente com as terminações nervosas sensoriais das superfícies do corpo expostas tais como a pele ou as membranas de cobertura/revestimento dos olhos e do trato respiratório. Como resultado, o contato com o vapor causa uma sensação ou desconforto local, além do desenvolvimento de certos efeitos reflexos. Por exemplo, a exposição dos olhos ao glutaraldeído presente no ar causa uma sensação de ardência nos olhos, acompanhada de excesso de lacrimejamento e pestanejar. Esta é uma resposta biológica inteiramente normal aos materiais irritantes aos sentidos e proporciona um aviso de que ocorreu exposição a esses materiais, juntamente com algum grau de proteção. Piscar e lacrimejar limita a exposição.

As manifestações oftalmológicas mais freqüentes são irritação e pruridos oculares. A secura ocular e o lacrimejamento constante também são relatados. Compreendem cerca de 15% das manifestações clínicas apresentadas (RIBEIRO, 2009).

Estudo realizado no Japão com trabalhadores que realizavam desinfecção com glutaraldeído identificou os sintomas oftálmicos, como sendo os sintomas subjetivos mais frequentes relatados entre os sujeitos, seguido de sintomas nasais e respiratórios com igual freqüência, alguns sintomas faríngeos e náuseas com menor freqüência. Dentre os oftalmológicos, são relatadas detalhadamente as seguintes manifestações: dor nos olhos (25,8%), prurido (19,3%), lacrimejamento (3,2%) e conjuntivites (12,9%) (KATAGIRI, 2006).

Há relatos de manifestações neurológicas com certa freqüência (cerca de 11% dos dados), indicados por sintomas como cefaléia e sonolência na maioria dos casos, seguido de tensão, tontura e dificuldade de concentração em igual proporção (RIBEIRO, 2009).

Há grande porcentagem de cefaléia, sonolência e tontura, que são sintomas elencados pela norma técnica em estabelecimentos assistenciais de saúde como relacionados à exposição ao glutaraldeído, embora não elencados pela maioria dos estudos que abordam este risco ocupacional (RESOLUÇÃO SS-27, 2007).

Dentre as manifestações gástricas (apenas 3% dentre as manifestações clínicas apresentadas), há relatos de náuseas e vômitos. Outras manifestações apontadas (cerca de 5% do total) são fraqueza e fadiga (RIBEIRO, 2009).

Em síntese, conforme a literatura, do total das manifestações clínicas apresentadas, 40% correspondem às manifestações respiratórias (entre elas: resfriado, constipação nasal, dispnéia, dor na garganta, irritação nasal, secura na garganta, coriza, irritação de garganta, chiado no peito, sensação de opressão no tórax e epistaxe), 26% representam as manifestações

dermatológicas (pele ressecada, prurido, irritação na pele e erupção na pele), 15% são oftalmológicas (irritação, coceira, secura dos olhos e lacrimejamento constante), 11% indicam alterações neurológicas (cefaléia, sonolência, tensão, tontura e dificuldade de concentração), apenas 3% são manifestações gástricas (náuseas e vômitos) e 5% apontam outras manifestações (principalmente fraqueza e fadiga), como está demonstrado no gráfico abaixo.

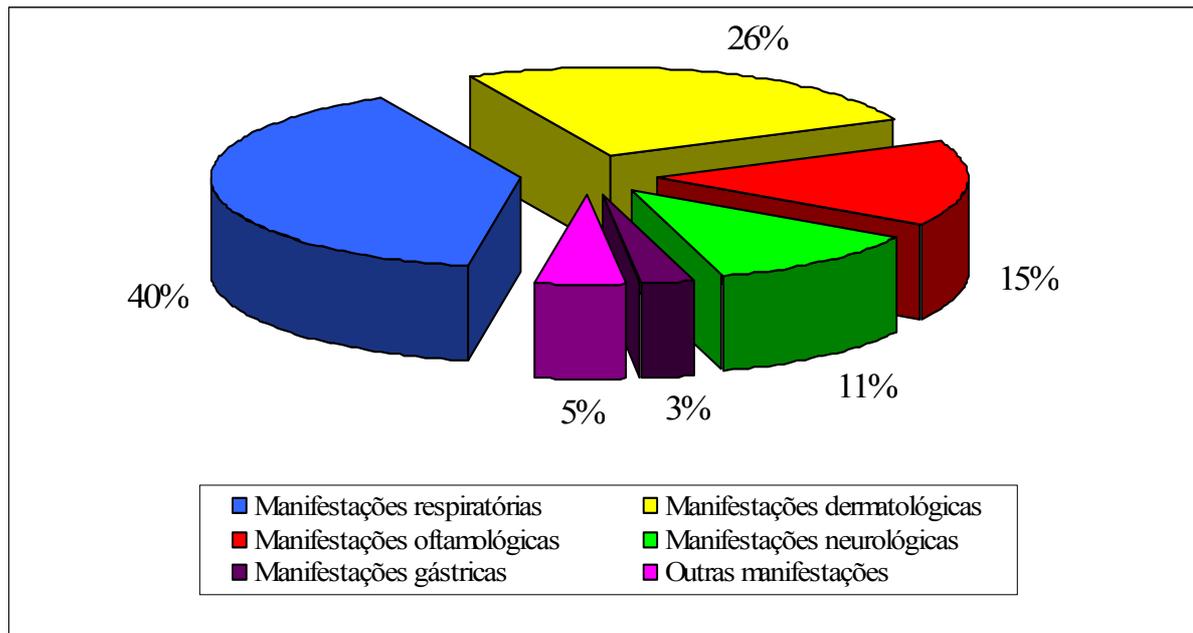


Gráfico 1 Gráfico representativo das manifestações clínicas apresentadas no manuseio do glutaraldeído.

Fonte: RIBEIRO, 2009, p.513.

Manifestações clínicas relatadas por trabalhadores sinalizam que o glutaraldeído foi sensibilizador da pele, do trato respiratório e olhos, e há relatos de asma e rinite ocupacional, além de que os efeitos irritantes na pele e trato respiratório são exacerbados com exposições repetidas ao glutaraldeído (RESOLUÇÃO SS-27, 2007).

Autores brasileiros encontraram como sinais clínicos mais freqüentes ardor nos olhos e queimação no nariz, seguido de ferida na boca e ardor na garganta, sendo que as autoras relacionaram os sinais/sintomas à negligência quanto ao uso de óculos protetores e máscaras com filtro químico (TIPPLE, 2006).

Estudo desenvolvido há 15 anos afirma que os pacientes envolvidos em sua pesquisa queixaram principalmente de sintomas dermatológicos, respiratórios e cefaléia. O que corrobora com os resultados da presente pesquisa e mostra que esse problema não é

recente (RIBEIRO, 2009).

Em uma pesquisa realizada no Reino Unido os sintomas mais prevalentes da exposição ao glutaraldeído foram: bronquite crônica, tosse persistente, aperto torácico, irritação nasal, irritação ocular, falta de ar, dermatite de contato e sintomas no trato respiratório inferior. Há um grande enfoque no que se diz respeito ao sistema de ventilação inadequado dos ambientes em que o glutaraldeído é manuseado (VYAS, 2000).

Um consenso na literatura sobre como amenizar os efeitos causados pela exposição ao glutaraldeído consiste no uso de EPI durante o manuseio da substância. As medidas de proteção mínimas devem abranger os olhos, as mãos, o corpo e a área respiratória, sendo tais EPI de uso obrigatório (ANVISA, 2007).

Recomenda-se que para o manuseio do glutaraldeído o trabalhador deve usar para proteção das mãos, preferencialmente, as luvas de borracha nitrílicas ou butílicas. Para proteção respiratória, máscara com filtro para vapores orgânicos, certificada e aprovada por órgão responsável. Já para proteção do corpo, o uso de capas, aventais ou jalecos com mangas longas e punhos em materiais impermeáveis, em polietileno e polipropileno são indispensáveis (RESOLUÇÃO SS-27, 2007).

Em uma revisão de riscos ocupacionais relacionados ao glutaraldeído constante no informe técnico nº 04/07, observou-se que diversos estudos mostraram efeitos adversos incluindo náusea, cefaléia, obstrução de vias aéreas, asma, rinite, irritação dos olhos, e a dermatite, ocorrendo entre os profissionais de saúde expostos ao produto, mesmo em concentrações abaixo dos limites recomendados (ANVISA, 2007).

Evidências indicam que os efeitos irritantes na pele e trato respiratório são exacerbados com exposições repetidas ao glutaraldeído; evidências com trabalhadores demonstram que o glutaraldeído é sensibilizador da pele, do trato respiratório e olhos, e há casos relatados de asma e rinite ocupacional; e manifestações agudas, como: irritação das vias respiratórias: asma, broncoespasmo, dificuldades respiratórias, rinites e epistaxes; conjuntivites e irritação dos olhos; dermatites alérgicas, queimaduras e manchas na pele; cefaléia, náuseas, sonolência e tonturas (CVS, 2006).

Têm se reportado os seguintes efeitos à saúde dos trabalhadores de hospitais que foram expostos ao glutaraldeído: irritação na garganta e pulmões; asma, sintomas semelhantes ao da asma, e dificuldade para respirar; irritação no nariz, espirros e hemorragia nasal; ardor nos olhos e conjuntivite; dermatite alérgica ou de contato, isto é, dermatite por sensibilidade química; manchas marrons ou pardas nas mãos; urticária e lesões cáusticas na pele e mucosas; dores de cabeça; e náusea (CVS, 2006).

Portanto, com base no manual *Dow Chemichal*, é fundamental o conhecimento de algumas informações e medidas de primeiros-socorros para os produtos de glutaraldeído, como em caso de inalação, levar a pessoa a um local ventilado para tomar ar fresco e procurar auxílio médico. Já em caso de contato com a pele, retirar as vestes e sapatos contaminados; lavar imediatamente o local atingido com água corrente e sabão por pelo menos 15 minutos e procurar auxílio médico. No caso de contato com os olhos, esses devem ser enxaguados imediatamente com água limpa por pelo menos 15 minutos, levantando as pálpebras algumas vezes, para eliminar quaisquer resíduos do material e em seguida procurar um médico, de preferência um oftalmologista. E por fim, se ingerido, procurar auxílio de um médico, não induzir ao vômito e não dar líquido para a vítima beber.

## **5 CONCLUSÃO**

Com este trabalho conclui-se como é eficaz o uso dos equipamentos de proteção individual e coletiva no manuseio do glutaraldeído a fim de assegurar a segurança do trabalhador e prevenir riscos ou doenças ocupacionais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Curso básico de controle de infecção hospitalar**. 2000. Disponível em: <[www.anvisa.gov.br](http://www.anvisa.gov.br)> Acesso em: 21.06.2011.

Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA); Ministério da Saúde. RDC nº 50 de 21 de fevereiro de 2002. **Dispõe sobre o regulamento técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde**. Brasília (Brasil): Ministério da Saúde; 2002.

Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA); Ministério da Saúde. Informe técnico nº 04/07 de março de 2007. **Glutaraldeído em estabelecimentos de assistência à saúde**. Fundamentos para a utilização. Brasília (Brasil): Ministério da Saúde; 2007.

BASSO M, Giunta APN. Limpeza, desinfecção de artigos e áreas hospitalares e antiseptia. In: Associação Paulista de Estudos e Controle de Infecção Hospitalar (APECIH). **Limpeza, desinfecção de artigos e áreas hospitalares e anti-sepsia**. São Paulo (Brasil): APECIH; 2004. 60 p.

BERTANI NG, Oliveira TA, Alvernaz SS. **Análise qualitativa entre os métodos químicos e físicos de esterilização**. Rev. Edu. Meio Amb. e Saúde 2008; 3(1):223-237.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Processamento de artigos e superfícies em estabelecimentos de saúde**. Coordenação de Controle de Infecção Hospitalar. 2 ed. – Brasília, 1994.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Central de Esterilização – Manual**. Coordenação-Geral das Unidades Hospitalares Próprias do Rio de Janeiro. Divisão de Controle de Infecção Hospitalar. 2001.

CARDOSO RJ, Moriya TM. **O uso do glutaraldeído e suas representações sociais entre profissionais de enfermagem**. REME Rev Min Enferm 2000; 4(1/2):52-60.

COHEN NL, Patton CM. **Worker Safety and Glutaraldehyde in the Gastrointestinal Lab Environment**. Gastroenterol Nurs. 2004; 29(2):100-4.

CVS (Centro de Vigilância Sanitária) – Portaria 03. **Norma Técnica para o uso do glutaraldeído em estabelecimentos assistenciais de saúde**. 07/07/2006.

*DOW CHEMICAL MANUAL*. **Glutaraldeído – Guia de Armazenagem e Manuseio seguro**. Disponível em: <<http://www.dowchemical.com.br>>. Acesso em 22 de julho de 2011.

KATAGIRI H, Suzuki T, Aizawa Y, Kadowaki T. **Indoor Glutaraldehyde levels in the endoscope disinfecting room and subjective symptoms among workers**. Ind Health. 2006; 44(2):225-9.

National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH) **Glutaraldehyde: Occupational Hazards in Hospitals**. Cincinnati: NIOSH; 2001. 16 p. (Publication No. 2001-115)

OPPERMANN CM, PIRES LC. **Manual de Biossegurança para serviços de saúde**. Porto Alegre, 2003.

Occupational Safety and Health Administration (OSHA); Department of Labor occupational Safety and Health Administration (US). **Best Practices for the Safe Use of Glutaraldehyde in Health Care**. Washington: OSHA; 2006. 48p.

PINTO EL, Nogueira IA, Bastos CM. **Guia prático de controle de infecção hospitalar**. Secretaria do Estado de Saúde – Coordenação Estadual de controle de infecção hospitalar – RJ. 2009.

RESOLUÇÃO SS-27, de 28 de fevereiro de 2007. Aprova **Norma Técnica que institui medidas de controle sobre o uso do glutaraldeído nos estabelecimentos assistenciais de saúde**. Diário Oficial do Estado de São Paulo (São Paulo). 2007 Abr 18.

RIBEIRO LCM, Souza ACS, Barreto RASS, Barbosa JM, Tipple AFV, Neves HCC, Suzuki K. **Risco ocupacional pela exposição ao glutaraldeído em trabalhadores de serviços de endoscopia**. Rev. Eletr. Enf. [Internet]. 2009;11(3):509-17.

RIDEOUT K, Teschke K, Dimich-Ward H, Kennedy S. **Considering risks to healthcare workers from glutaraldehyde alternatives in high-level disinfection**. J Hosp Infect. 2005; 59(1):4–11.

RUTALA WA. **APIC Guideline for selection and use of disinfectants**. AJIC Am J Infect Control. 1995; 23(30): 35-65.

SANTANA RC, Dominciano LCC, Santos MCC. **Avaliação da utilização, manipulação e descarte do glutaraldeído pela equipe de enfermagem em instituições de saúde pública e privada**. Rev Inst Ciênc Saúde. 2009; 27(4):338-44

SILVA MAM, Branco JC, Pedroso M, Guimarães JRP. **Protocolo de procedimentos compulsórios para o uso do glutaraldeído**. 2006. ACPO – Associação de Consciência à Prevenção Ocupacional. Disponível em: <http://www.acpo.org.br>.

SMITH DR, Wang RS. **Glutaraldehyde exposure and its occupational impact in the health care environment**. Environ Health Prev Med. 2006; 11(1):3-10

TAKIGAWA T, Endo Y. **Effects of glutaraldehyde exposure on human health**. Occup Health. 2006; 48(2):75-87.

TEIXEIRA P, Valle S. **Biossegurança: uma abordagem multidisciplinar**. 20ª ed. Rio de Janeiro: Fiocruz; 1996.

TIPPLE AFV, Souza ACS, Abreu NB, Domingues KK, Anders PS. **O uso do glutaraldeído em serviços de saúde e a segurança do trabalhador.** Rev. enferm. UERJ. 2006;12(2):186-91.

VYAS A, Pickering CAC, Oldham LA, Francis HC, Fletcher AM, Merrett T, et al. **Survey of symptoms, respiratory function, and immunology and their relation to glutaraldehyde and other occupational exposures among endoscopy nursing employee.** Occup Environ Med. 2000; 57(11):752-9.

XELEGATI R, Robazzi MLCC. **Riscos químicos a que estão submetidos os trabalhadores de enfermagem: uma revisão de literatura.** Rev Latino-am Enfermagem 2003 maio-junho; 11(3):350-6.