


# AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO TÉCNICO DOS MÉDICOS-VETERINÁRIOS QUANTO AO RISCO DA MANIPULAÇÃO E DESCARTE DO FORMALDEÍDO

## Assessment of the technical knowledge of veterinarians about the risks of handling and disposal of formaldehyde

Priscila de Lisboa Santos<sup>1</sup>, Mariana Rodrigues Miotto<sup>2</sup>, Maricy Apparício Ferreira<sup>3</sup>, Bethânia Almeida Gouveia<sup>1\*</sup>, Fernanda Ramalho Ramos<sup>1</sup>, Rosemeri de Oliveira Vasconcelos<sup>3</sup> 

\*Autor Correspondente: Bethânia Almeida Gouveia, Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/nº, Vila Industrial, Jaboticabal, São Paulo, Brasil. CEP: 14.884-900.

E-mail: bethania.gouveia@unesp.br

**Como citar:** SANTOS, P. L. *et al.* Avaliação do conhecimento técnico dos médicos-veterinários quanto ao risco da manipulação e descarte do formaldeído. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, São Paulo, v. 22, e38619, 2024. DOI: <https://doi.org/10.36440/recmvz.v22.38619>.

**Cite as:** SANTOS, P. L. *et al.* Assessment of the technical knowledge of veterinarians about the risks of handling and disposal of formaldehyde. **Journal of Continuing Education in Veterinary Medicine and Animal Science of CRMV-SP**, São Paulo, v. 22, e38619, 2024. DOI: <https://doi.org/10.36440/recmvz.v22.38619>.

### Resumo

O formaldeído é um agente químico muito utilizado em ambientes hospitalares e laboratórios de anatomia patológica, na conservação de cadáveres ou amostras destinadas à análise microscópica. Profissionais e estudantes da área da saúde estão expostos a diversas substâncias químicas, sendo o formaldeído a mais utilizada em laboratórios, apesar do seu potencial nocivo à saúde. O presente trabalho teve por objetivo fazer um diagnóstico de situação sobre o nível de conhecimento de médicos-veterinários sobre os riscos da manipulação e descarte do formaldeído. A pesquisa contou com a participação de 104 voluntários que atuam em estabelecimentos públicos e privados em diferentes áreas, por meio de um questionário on-line, disponibilizado pela plataforma *Google Forms*. Os resultados mostraram que há necessidade de treinamento periódico da equipe de trabalho em gerenciamento de resíduos oriundos do serviço de saúde. Os profissionais possuem conhecimento sobre os riscos, porém a maioria não adota protocolos padronizados para a manipulação do formaldeído, aumentando os riscos de exposição ao produto, desenvolvimento de doenças ocupacionais, e contaminação ambiental.

**Palavras-chave:** Exposição Ocupacional. Resíduo Químico. Saúde Pública.

- 1 Programa de Residência em Área Profissional da Saúde – Medicina Veterinária e Saúde, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (Unesp), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FcaV), Jaboticabal, SP, Brasil
- 2 Médica-veterinária, Vigilância Sanitária, Jaboticabal, SP, Brasil
- 3 Docente, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (Unesp), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FcaV), Departamento de Patologia, Reprodução e Saúde Única, Jaboticabal, SP, Brasil



Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

## Abstract

Formaldehyde is a chemical agent widely used in hospital environments and pathology laboratories to preserve corpses and samples intended for microscopic analysis. Despite its harmful potential to health, formaldehyde remains the most commonly used chemical substance in laboratories, frequently exposing health professionals and students. This study aimed to assess the level of knowledge among veterinarians regarding the risks associated with handling and disposing of formaldehyde. The research included 104 volunteers working in public and private establishments across various fields, who participated through an online questionnaire administered via Google Forms. The results indicated a need for periodic training on waste management in health care settings. Although professionals are aware of the risks, most do not adhere to standardized protocols for handling formaldehyde, thereby increasing the risk of exposure, the development of occupational diseases, and environmental contamination.

**Keywords:** Occupational Exposure. Chemical Waste. Public Health.

## Introdução

O formaldeído (CH<sub>2</sub>O) é uma substância química denominada, popularmente, por formalina ou formol, que é inflamável e possui odor irritante (Moreira, 2015). Ele está listado entre as substâncias químicas mais produzidas no mundo, por causa do baixo custo, ausência de cor, entre outros fatores que possibilitam a utilização comercial. O mesmo é utilizado, amplamente, como germicida, desinfetante e antisséptico (Alves; Aciole, 2012) e também faz parte da produção de cosméticos (Vieira *et al.*, 2013).

Existem três principais ações que podem levar à exposição dos trabalhadores ao formaldeído. A primeira relaciona-se à produção de soluções aquosas na indústria química. A segunda está relacionada à liberação de resinas à base de formaldeído, nas quais está presente como um resíduo formado a partir da hidrólise e decomposição por calor, durante a fabricação de produtos de madeira, têxteis, produtos de isolamento vítreo sintético e plástico. A terceira refere-se à queima de matéria orgânica, gases de escape do motor de veículos, incêndios florestais e outras fontes naturais de combustão também introduzem formaldeído no ar (IARC, 2006).

O uso do formaldeído é comum em ambientes hospitalares e laboratoriais, fato que aumenta os riscos da exposição de profissionais da saúde a esta substância química. O contato com o formaldeído ocorre pela inalação de vapor, gás ou absorção cutânea. Esta substância química possui alta toxicidade e pode causar efeitos deletérios à saúde (Veronez *et al.*, 2010). O contato diário pode ocasionar intoxicação aguda, como irritação ocular, irritação de vias aéreas, náuseas, dores de cabeça e vômitos. A intoxicação crônica causa doenças pulmonares (asma e bronquite), neoplasias e o paciente pode evoluir para o óbito (Bahia, 2001). As neoplasias podem se desenvolver nos sistemas respiratório ou nervoso, na cavidade oral, ou podem ocorrer leucemias (IARC, 2006).

Alguns estudos discutem a substituição do formaldeído na rotina laboratorial, porém a mutagenicidade do glutaraldeído, outro produto fixador, é similar à do formaldeído. A exposição por inalação de glutaraldeído, formaldeído e acetaldeído resulta em danos aos tecidos do sistema respiratório superior (Brasil, 2007).

Ações de biossegurança devem ser adotadas como medidas de controle e prevenção de acidentes no trabalho, pois elas são destinadas a prevenir, controlar, mitigar ou eliminar riscos inerentes às atividades que possam interferir ou comprometer a qualidade de vida e a saúde humana (Brasil, 2010).

Após a utilização, os resíduos químicos precisam ser gerenciados, adequadamente, para reduzir níveis de poluição, que ocorrem pelas características de toxicidade, corrosão e pelo potencial para ser inflamável do formaldeído (Manfredini; Nascimento Filho; Schneider, 2013). O descarte do formaldeído ocorre, primeiramente, com o armazenamento da substância em galões, que, posteriormente, são encaminhados para a incineração (Lassali, 2003).

A Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) nº 222 (Brasil, 2018), de 28 de março de 2018, regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde e se aplica aos geradores de resíduos de serviços de saúde – RSS, cujas atividades envolvam qualquer etapa do gerenciamento dos RSS, sejam eles públicos ou privados, filantrópicos, civis ou militares, incluindo aqueles que exercem ações de ensino e pesquisa. Na RDC são definidos os geradores de RSS como:

§ 1º Para efeito desta resolução, definem-se como geradores de RSS todos os serviços cujas atividades estejam relacionadas com a atenção à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar; laboratórios analíticos de produtos para saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento (tanatopraxia e somatoconservação); serviços de Medicina Legal; drogarias e farmácias, inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde; centros de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos, importadores, distribuidores de materiais e controles para diagnóstico *in vitro*; unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura; serviços de piercing e tatuagem, salões de beleza e estética, dentre outros afins.

O estudo teve o objetivo de analisar o conhecimento e a exposição de médicos-veterinários, que atuam em estabelecimentos públicos ou privados, sobre a manipulação do formaldeído em sua rotina de trabalho, a fim de avaliar se existem riscos à saúde destes profissionais e protocolos padronizados para a utilização deste produto químico.

## Material e métodos

O estudo foi realizado em dezembro de 2021, com um público-alvo composto por profissionais médicos-veterinários, que utilizam o formol na sua rotina de trabalho (laboratórios, clínicas e/ou hospitais veterinários) e que atuam em ambientes universitários ou estabelecimentos privados.

Esses profissionais aceitaram participar voluntariamente do estudo, para avaliar o nível de conhecimento e exposição dos mesmos ao formaldeído, por meio de um questionário on-line, disponibilizado pela plataforma *Google Forms*. O questionário era composto por 12 (doze) questões de múltipla escolha sobre o tema proposto para esta pesquisa. Algumas das questões tinham as alternativas “A” a “D” e outras “sim” ou “não” (Quadro 1).

**Quadro 1** – Respostas do público-alvo referentes ao nível de conhecimento sobre a manipulação do formaldeído

Questões	Alternativas	% de respostas
1. Qual é frequência que você se sente exposto aos agentes químicos em seu local de trabalho?	A) Muitas vezes por dia	A) 38
	B) Diariamente	B) 25
	C) Semanalmente	C) 20
	D) Eventualmente	D) 17
2. Qual a carga horária semanal com acesso a substâncias químicas?	A) 20 horas	A) 49
	B) 30 horas	B) 16
	C) 40 horas	C) 25
	D) Acima de 60	D) 10

3. Há quanto tempo você faz uso de formol/formaldeído no seu ambiente de trabalho?	A) Menos de 6 meses B) De 1 a 5 anos C) 6 a 10 anos D) Acima de 10 anos	A) 16 B) 58 C) 13 D) 13
4. Você recebeu ou recebe treinamentos relacionados à manipulação de agentes químicos?	A) Sim, no primeiro dia da rotina; B) Sim, periodicamente, somos treinados; C) Não há um treinamento formal, mas há uma conversa informal a respeito da manipulação dos agentes químicos; D) Não. O conhecimento utilizado foi adquirido com a rotina.	A) 3 B) 3 C) 53 D) 41
5. Você acredita que para a manipulação do formaldeído seja necessário que toda a equipe receba o mesmo treinamento?	A) Sim B) Não	A) 97 B) 3
6. Qual seu nível de conhecimento relacionado à insalubridade no ambiente laboratorial?	A) Nenhum B) Pouco, apenas ouviu falar a respeito do tema por pessoas leigas. C) Intermediário, fez pesquisas a respeito do tema por curiosidade ou se atentou aos POP's (Procedimentos Operacionais Padrão) distribuídos pelo local de trabalho. D) Recebeu treinamento referente a cuidados durante a rotina de trabalho.	A) 8 B) 33 C) 45 D) 14
7. Você sabia que o formol é um agente químico nocivo à saúde e possui um potencial cancerígeno?	A) Sim B) Não	A) 96 B) 4
8. Você já sentiu algum dos sinais ou manifestações clínicas listadas abaixo, após manipular ou acondicionar formaldeído?	Dor de cabeça: Sim ( ) Não ( ) Ardência nos olhos: Sim ( ) Não ( ) Falta de ar: Sim ( ) Não ( ) Náusea: Sim ( ) Não ( ) Irritação cutânea: Sim ( ) Não ( )	Tabela 1
9. A instituição em que você trabalha ou estuda fornece equipamentos de proteção individual (EPI) ou equipamentos de proteção coletivos (EPC)?	Óculos de proteção: Sim ( ) Não ( ) Protetor facial: Sim Não ( ) Máscara de proteção respiratória individual: Sim ( ) Não ( ) Luvas: Sim ( ) Não ( ) Jaleco ou avental: Sim ( ) Não ( ) Chuveiro de emergência: Sim ( ) Não ( ) Lava-olhos: Sim ( ) Não ( ) Capela de segurança química: Sim ( ) Não ( )	Tabela 2
10. Você considera o seu ambiente de trabalho seguro para a manipulação de substância química (formol)?	A) Sim B) Não	A) 52 B) 48
11. Qual é a concentração do formaldeído que você tem acesso na sua rotina?	A) 10% B) 20% C) 40% D) Acima de 40%	A) 82 B) 5 C) 10 D) 3

12. Como é realizado o descarte do formaldeído no seu trabalho?	<p>A) A solução é dispensada, diretamente, nas tubulações de rede de esgoto ou no solo.</p> <p>B) É realizado o armazenamento em galões identificados que, posteriormente, serão encaminhados para uma empresa específica que realiza o transporte e tratamento adequado do resíduo.</p> <p>C) Todas as substâncias químicas são misturadas e não possuem identificação para o descarte.</p> <p>D) Não sei informar.</p>	<p>A) 9</p> <p>B) 65</p> <p>C) 3</p> <p>D) 23</p>
---	--	---

† Fonte: Santos *et al.* (2022).

O voluntário que participou da pesquisa assinou o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para ter acesso ao formulário digital. Neste formulário, além das questões sobre a manipulação do formaldeído, foram colhidas informações sobre o perfil do público-alvo do estudo, tais como sexo, idade, grau de escolaridade (graduação, especialização, mestrado/doutorado e outros), área de atuação, instituição de ensino da graduação, local (cidade e estado), local de trabalho (hospital, farmácia e laboratório públicos e particulares, aulas ou instituições de pesquisa).

Para o cálculo do tamanho de amostra não probabilística foi obtida uma amostra preliminar de 20 participantes que receberam o questionário. A partir desta, o desvio-padrão amostral foi calculado com base na variabilidade das respostas das 12 questões e este foi utilizado como estimativa do desvio-padrão populacional. O tamanho amostral foi obtido considerando o erro de estimação máximo da média populacional equivalente a 2% e a probabilidade de 0,95.

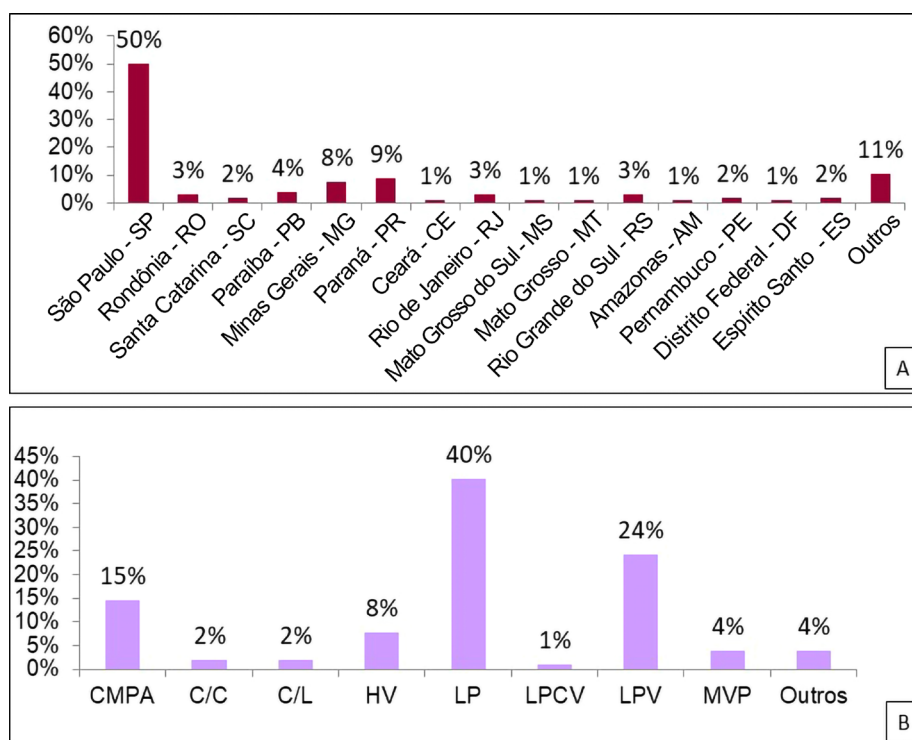
No TCLE para maiores de 18 (dezoito) anos foi informado aos participantes o tema da pesquisa, os objetivos do estudo e instruções de como deveria ser respondido o questionário. Os dados dos voluntários foram mantidos em absoluto sigilo e não serão associados aos resultados da pesquisa. Os participantes ficaram livres para descontinuar a sua participação na pesquisa, caso se sentissem constrangidos ou intimidados, sem que isso lhe causasse represália.

Os participantes foram informados sobre os benefícios em participar desta pesquisa, como contribuir para o conhecimento do grau de exposição e das medidas de segurança individual/coletiva e descarte do formaldeído. O participante voluntário recebeu uma via do TCLE. O desenvolvimento do estudo não teve custos, uma vez que a obtenção dos resultados foi feita por meio de uma plataforma digital (*Google Forms*).

## Resultados

No estudo, houve a participação de 104 profissionais, a maioria atuava no estado de São Paulo (Figura 1A). O público-alvo da pesquisa era composto, predominantemente, por mulheres (89%). A maioria dos profissionais atuam em laboratórios particulares ou públicos de patologia e/ou patologia clínica (Figura 1B).

**Figura 1** – Distribuição do público-alvo do estudo nos diferentes estados brasileiros (A) e nas áreas de atuação (B) na Medicina Veterinária



Fonte: Santos et al. (2022).

Nota: Clínica Médica de Pequenos Animais (CMPA), Clínica e Cirúrgica (C/C), Clínica e laboratório (C/L), Laboratório de Patologia Clínica Veterinária (LPCV), Hospitais Veterinários escola (HV), Laboratórios Particulares de Patologia Veterinária (LP), Laboratórios de Patologia Veterinária de universidades (LPV), Medicina Veterinária Preventiva (MVP).

A proporção das respostas para cada pergunta do questionário está apresentada no Quadro 1. O público-alvo do estudo teve 58% de profissionais que estão atuando há pouco tempo (1 a 5 anos), que têm contato com o formaldeído várias vezes ao dia e por pelo menos 20 a 40 horas semanais.

A maioria dos profissionais relatou que recebeu orientações informais (53%) ou não recebeu orientação alguma (41%) sobre a manipulação do formaldeído. No entanto, 97% dos médicos-veterinários acreditam que essas orientações são importantes para toda a equipe de trabalho e sabem (96%) que o produto químico é nocivo à saúde, por seu elevado nível de periculosidade e por seu potencial cancerígeno.

O público-alvo do estudo informou que tem pouco conhecimento sobre a insalubridade ou os riscos a que estão expostos no ambiente de trabalho (33 a 45%). Quando foram questionados sobre os riscos relacionados à manipulação do formaldeído, cerca de 52% dos entrevistados consideraram o ambiente adequado para este fim. No entanto, 48% dos profissionais informaram que o seus locais de trabalho não possuem todos os equipamentos de proteção coletiva.

Cerca de 82% dos profissionais, que utilizam diluição do formaldeído a 10% e 65%, relataram que o descarte dos resíduos do formaldeído é feito em galões, devidamente identificados, que são encaminhados para empresas especializadas no descarte correto do produto. Um pequeno grupo afirmou que faz o descarte deste produto diretamente na rede de esgoto (9%) ou mistura o formaldeído com outros reagentes químicos (3%). Os profissionais da área de Clínica Médica de Pequenos Animais não souberam informar como é feito o descarte no seu local de trabalho (23%), por não serem os responsáveis por esta função.

Todos os 104 profissionais relataram que apresentaram algum sintoma durante a manipulação do formaldeído (Tabela 1), sendo os mais comuns a ardência nos olhos (87%), dor de cabeça (69%),

irritação cutânea e náuseas (34%). No entanto, apenas 29% destes profissionais afirmaram utilizar máscara durante a sua rotina.

**Tabela 1** – Sintomas relatados pelos profissionais durante a manipulação do formaldeído

Sintomas	%
Ardência nos olhos	87
Dor de cabeça	69
Irritação cutânea	34
Falta de ar	18
Náuseas	34

† Fonte: Santos *et al.* (2022).

Os participantes do estudo relataram que os equipamentos de proteção coletiva comumente presentes em seus laboratórios são capela, chuveiro de emergência e lava-olhos. Os equipamentos de proteção individual também são utilizados, como luvas, óculos de proteção, jaleco, entre outros (Tabela 2).

**Tabela 2** – Equipamentos de proteção individual e coletiva utilizados no ambiente de trabalho dos participantes do estudo

Equipamentos de proteção individual	%
Máscara de proteção respiratória individual	29
Óculos de proteção	63
Protetor facial	30
Jaleco	48
Luvas	100
Equipamentos de proteção coletiva	%
Capela de segurança química	53
Chuveiro de emergência	49
Lava-olhos	41

† Fonte: Santos *et al.* (2022).

## Discussão

O formol é uma substância química com potencial de causar mutação genética (Viegas; Prista, 2010). Entretanto, no presente estudo, 4% dos médicos-veterinários não possuíam conhecimento da periculosidade do formol para a saúde humana.

Todos os participantes relataram algum tipo de sintoma durante o manuseio do formaldeído. Em um estudo prévio, destacou-se que os profissionais que estão expostos, diariamente, ao formol têm maior chance de sofrer as consequências da exposição prolongada, tais como: câncer de faringe, nasofaringe, encéfalo e dermatites crônicas (IARC, 2006).



A maioria dos médicos-veterinários (94%) não recebeu capacitação adequada sobre a manipulação de substâncias químicas no seu ambiente de trabalho. Ainda, 97% acreditam que a capacitação deve ser padronizada para todos os profissionais, corroborando, assim, com a RDC nº 222, a qual determina que os Serviços de Saúde devem manter os trabalhadores em atividades constantes que o habilitem ao gerenciamento de RSS (Brasil, 2018).

Equipamentos para a proteção coletiva devem ser de fácil acesso e bem sinalizados no local de trabalho (Santos; Ribeiro, 2017). Uma boa parte dos participantes (48%) não considera o ambiente de trabalho seguro para a manipulação do formol, pois alguns locais não possuem todos os equipamentos de proteção coletiva. Dos 104 profissionais entrevistados, apenas 53% relataram a presença de capela de segurança química e 49% a de chuveiro de emergência.

Os estabelecimentos que prestam serviços à saúde precisam estabelecer regras de biossegurança para evitar acidentes de trabalho. A biossegurança é definida por um conjunto de ações estratégicas com informações científicas constantes de segurança no trabalho, a fim de prevenir, minimizar ou eliminar os riscos no ambiente que comprometam a saúde humana, ambiental e da fauna (Silva; Furtado; Silva, 2007).

Os médicos-veterinários que manipulam o formaldeído por várias horas durante o dia, como aqueles (51%) que mantêm contato com o produto por mais de 20 horas semanais, durante anos, têm alto grau de exposição. A Norma Regulamentadora nº 15 - NR15, promulgada, em 8 de junho de 1978, pelo Ministério do Trabalho e que regulamenta atividades e operações insalubres refere que o formol atinge o grau máximo de insalubridade no ambiente de trabalho quando o valor teto ultrapassar 1,6 ppm para jornadas de 48 horas semanais (Brasil, 2014). Possivelmente, nos locais de trabalho do público-alvo da pesquisa não foi feita a mensuração para avaliar se o grau de exposição ao formaldeído já havia se tornado nocivo à saúde dos trabalhadores.

Nos laboratórios, o formaldeído é muito utilizado na conservação de peças anatômicas, normalmente, na diluição de 10% em solução aquosa, porém esta diluição pode variar de acordo com as amostras (Bahia, 2001). No presente estudo, 19% dos profissionais utilizavam o formol em concentrações acima de 10%, o que pode ser prejudicial à saúde do profissional, pois aumenta o contato e a absorção dos vapores tóxicos presentes no ambiente.

O descarte do formol deve ser feito por empresas especializadas e devidamente licenciadas para coletar resíduos químicos. Quando descartado de forma inadequada, o formaldeído pode causar impacto ambiental, tal como contaminação de água potável, o que compromete a saúde. Este agente químico pode levar até 30 horas para se decompor, em condições aeróbias a 20°C, e 48 horas em condições anaeróbias. No ar, a meia-vida do formaldeído é de menos de 24 horas, que após se transforma em ácido fórmico e monóxido de carbono, compostos que também geram riscos à saúde humana e ambiental (Manfredini; Nascimento Filho; Schneider, 2020).

Um dado preocupante, observado no estudo, foi que 9% dos profissionais descartavam o produto, diretamente, na rede de esgoto e 23% desconheciam a forma correta e segura de descarte do formol. Contudo, esses profissionais deveriam estar preparados para a atuação e gestão dos resíduos dos serviços de saúde, para minimizar os riscos aos trabalhadores e ao meio ambiente.

Os sintomas relatados pelos profissionais, quando expostos ao formaldeído, poderiam ser, facilmente, reduzidos ou neutralizados pela utilização de equipamentos considerados básicos para a manipulação, como a máscara de proteção respiratória individual e óculos de proteção individual. Os mesmos profissionais que banalizam a utilização de EPIs, alegaram que possuem pouco treinamento no gerenciamento de resíduos e outros relataram que até receberam orientações relacionadas à insalubridade no ambiente de trabalho, referente à manipulação das substâncias químicas, porém parecem negligenciar estes cuidados. Tanto a RDC nº 222 (Brasil, 2018) como as próprias fichas técnicas dos produtos, disponíveis na internet ou na compra do reagente, são encaminhadas junto com o produto e trazem informações de segurança na manipulação do formaldeído.



## Conclusão

A manipulação e o descarte das substâncias químicas precisam ser padronizados e a equipe que gerencia resíduos do serviço da saúde deve receber educação continuada quanto aos métodos de proteção individual, quanto ao descarte adequado e a utilização de protocolos que minimizem acidentes de trabalho e evitem a contaminação ambiental. Esses protocolos devem estar embasados na regulamentação das “Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde” e devem estar disponíveis e de fácil acesso a todos no ambiente de trabalho.

Ainda, recomenda-se aos profissionais da Medicina Veterinária, que utilizam o formaldeído na sua rotina, seguir os seguintes procedimentos para evitar riscos à saúde pública e ao meio ambiente, a saber:

1- Seguir as normas da RDC nº 222 (Brasil, 2018), que regulamenta as boas práticas de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde, bem como ler a legislação estadual e municipal relacionada ao gerenciamento de todos os tipos de resíduos (químicos, biológicos, radioativos, perfurocortantes);

2- Manter um abrigo temporário, devidamente identificado como “Resíduos Químicos”, para armazenar os resíduos gerados no laboratório até o momento do descarte. Esse local deve ser bem iluminado, arejado, e possuir paredes e piso laváveis. Além disso, é essencial que haja extintores de incêndio de CO<sub>2</sub> e PQS (pó químico seco) disponíveis no local;

3- Acondicionar, corretamente, os resíduos em recipientes adequados, sem riscos de acidentes por vazamento ou ruptura do frasco;

4- Ter protocolos operacionais detalhados e de fácil acesso aos usuários do laboratório sobre o gerenciamento dos resíduos químicos, bem como capacitar a equipe para lidar com situações de acidentes ou emergências relacionadas à manipulação dos resíduos químicos;

5- Os resíduos químicos são agrupados no grupo B e devem ser identificados de acordo com o grau de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade (Anexo I da RDC nº 222/2018);

6- Realizar atividades rotineiras de educação continuada no gerenciamento de resíduos para toda a equipe de trabalho e com documento comprobatório destas atividades, em caso de alguma fiscalização;

7- Todos os resíduos gerados devem ser separados e acondicionados em recipientes adequados, não ultrapassando 2/3 do volume do frasco, previamente etiquetados com a identificação do produto químico descartado e sua classificação de risco, conforme descrito no Diagrama de Hommel (figuras 2A/B/C). No Anexo III da RDC nº 222, estão descritas as substâncias que devem ser acondicionadas separadamente. O Anexo IV destaca a incompatibilidade entre as substâncias (não devem ser misturadas). O descarte do produto deve ser feito por meio da contratação de empresas especializadas para este fim;


8- Obrigatoriamente, utilizar equipamentos de proteção individual - EPIs (jaleco de mangas longas, luvas nitrílicas, máscara específica para produtos químicos e óculos de proteção) quando for manipular soluções químicas, incluindo o formaldeído (Figura 2D);

9- Obrigatoriamente, ter equipamentos de proteção coletiva - EPCs no ambiente de trabalho, como os chuveiros e os lava-olhos (Figura 2E), em local de fácil acesso, com alguém da equipe treinado para auxiliar no socorro à vítima do acidente e encaminhá-la, imediatamente, ao atendimento médico.

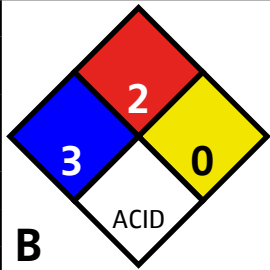
10- Esse produto químico, assim como os demais, deve ser manipulado em capela de exaustão (Figura 2F).

**Figura 2** – Procedimentos de segurança para a manipulação e destinação de resíduos químicos do serviço de saúde (formaldeído)

**Diagrama de Hommel - Classificação de riscos e produtos químicos**

Risco à saúde (azul)	Inflamabilidade (vermelho)	Instabilidade/Reatividade (amarelo)	Riscos específicos (branco)
<b>0</b> = Sem riscos à saúde. Ex.: água e propilenoglicol.	<b>0</b> = Não inflamável. Ex.: água e hélio.	<b>0</b> = Normalmente estável, mesmo quando exposto ao fogo e não é reativo com água. Ex.: água e hélio.	<b>OXY</b> = oxidante forte. Ex.: perclorato de potássio e fósforo branco.
<b>1</b> = Exposição pode causar irritação ou danos residuais leves. Ex.: acetona e cloreto de sódio.	<b>1</b> = Aquecimento sob confinamento ante da ignição, com ponto de fulgor de 93°C. Ex.: óleo mineral e sacarose.	<b>1</b> = Normalmente estável, mas, sob condições de temperaturas ou pressão elevadas ou em contato com a água, pode reagir, entretanto, sem risco de explosão. Ex.: propano e cal.	<b>ALKI</b> = alcalino forte <b>ACID</b> = ácido forte
<b>2</b> = Exposição prolongada, mas não crônica, podendo causar incapacidade temporária com possíveis danos residuais. Ex.: éter etílico e clorofórmio.	<b>2</b> = Precisa ser, moderadamente, aquecido ou exposto à temperatura ambiente antes da ignição, com ponto de fulgor entre 38 e 93°C. Ex.: diesel e, naftalina.	<b>2</b> = Sofre alteração química violenta sob temperatura ou pressão elevadas, reage, violentamente, com a água, com risco de explosão. Ex.: sódio e ácido sulfúrico.	<b>SA</b> = gás asfíxiante simples. Ex.: hélio e nitrogênio.
<b>3</b> = Exposição curta pode causar sérios danos residuais temporários ou permanentes. Ex.: amônia e ácido sulfúrico.	<b>3</b> = Líquidos e sólidos podem inflamar em todas as condições de temperatura ambiente, com ponto de fulgor abaixo de 23°C e com ponto de ebulição acima de 38°C ou de fulgor entre 23 e 38°C. Ex.: etanol e benzeno.	<b>3</b> = Pode detonar-se ou decompor-se (explosivo), mas requer fonte de água; ignição como o aquecimento sob confinamento. Explosivo quando misturado a água ou sob impacto. Ex.: nitrato de amônio e nitrometano.	<b>W</b> = não misturar com água
<b>4</b> = Exposição muito curta pode causar a morte ou sérios danos residuais. Ex.: cianeto de hidrogênio e fosgênio.	<b>4</b> = Vaporização rápida sob condições normais de pressão e temperatura. Quando disperso no ar, é inflamável, instantaneamente, com ponto de fulgor abaixo de 23°C. Ex.: éter etílico e cianeto de hidrogênio.	<b>4</b> = Instantaneamente capaz de detonar-se ou decompor-se (explodir), sob condições normais de temperatura e pressão. Ex.: nitroglicerina e trinitrotolueno.	 = radioativo

**A**

 <p><b>B</b></p>	<b>Produto Químico</b>
	<b>Produto principal:</b> Solução de formol a 10%
	<b>Produto secundário:</b>
	<b>Usuário:</b>
	<b>Laboratório:</b>
<b>Data:</b>	

			
Corrosivo	Tóxico agudo	Irritante	Dano à saúde



† Fonte: Santos *et al.* (2022).

**OBS.:** Em caso de acidente:

1. Deve-se proceder os cuidados imediatos com a vítima em casos de ingestão (enxaguar a boca e não provocar vômito), contato com a pele ou olhos (retirar, imediatamente, a roupa contaminada e

lavar a pele ou olhos, abundantemente, com água), rinalação (remover a vítima para um local ventilado e mantê-la em repouso); e encaminhar a vítima, imediatamente, para atendimento médico.

2. Em caso de derrame acidental deve-se evacuar a área, utilizar proteção respiratória adequada para realizar a limpeza, evitar que o material seja descartado no esgoto, recolher o produto derramado com vermiculita, manta de polipropileno ou outro material não combustível e armazenar o material contaminado em recipientes fechados, próprios para esse fim. &

## Referências

ALVES, C. A.; ACIOLE, S. D. G. Formaldeído em escolas: uma revisão. **Química Nova**, São Paulo, v. 35, n. 10, p. 2025-2039, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-40422012001000024>.

BAHIA. Secretaria da Saúde. Superintendência de Vigilância e Proteção da Saúde. Diretoria de Vigilância e Controle Sanitário. **Manual de biossegurança**. Salvador, dez. 2001. Disponível em: [http://www.ccs.saude.gov.br/visa/publicacoes/arquivos/P1\\_Introdu%C3%A7%C3%A3o.pdf](http://www.ccs.saude.gov.br/visa/publicacoes/arquivos/P1_Introdu%C3%A7%C3%A3o.pdf). Acesso em: 19 mar. 2024.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Informe técnico nº 04/07**. Glutaraldeído em estabelecimentos de assistência à saúde: fundamentos para a utilização. Brasília, mar. 2007. Disponível em: [https://poliniza.formatoclinico.com.br/wp-content/uploads/2022/02/2\\_Informe-Te%CC%81cnico-02\\_2007.pdf](https://poliniza.formatoclinico.com.br/wp-content/uploads/2022/02/2_Informe-Te%CC%81cnico-02_2007.pdf). Acesso em: 16 jul. 2024.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução da Diretoria Colegiada-RDC nº 222, de 28 de março de 2018**. Regulamenta as boas práticas de gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde e dá outras providências. Brasília, 2018. Disponível em: [https://anvisa.gov.br/legis/comunicacao/acao/ActionDatalegis.phpacao=abrirTextoAto&link=S&tipo=RDC&numeroAto=00000222&seqAto=000&valorAno=2018&orgao=RDC/DC/ANVISA/MS&codTipo=&desItem=&desItemFim=&codmodulo=134&cod\\_menu=1696](https://anvisa.gov.br/legis/comunicacao/acao/ActionDatalegis.phpacao=abrirTextoAto&link=S&tipo=RDC&numeroAto=00000222&seqAto=000&valorAno=2018&orgao=RDC/DC/ANVISA/MS&codTipo=&desItem=&desItemFim=&codmodulo=134&cod_menu=1696). Acesso em: 15 jul. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Biossegurança em saúde: prioridades e estratégias de ação**. Brasília, 2010. Disponível em: [https://www.gov.br/saude/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/sislab/publicacoes/sislab\\_biosseguranca\\_saude\\_prioridades\\_estrategicas\\_acao\\_p1.pdf/view](https://www.gov.br/saude/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/sislab/publicacoes/sislab_biosseguranca_saude_prioridades_estrategicas_acao_p1.pdf/view). Acesso em: 19 maio 2024.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 15 - Atividades e operações insalubres**. Brasília, 2014. Disponível em: <https://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr-15-anexo-11.pdf>. Acesso em: 16 jul. 2024.

IARC. Formaldehyde, 2-butoxyethanol and 1-tert-butoxypropan-2-ol. **IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans**, v. 88, p. 1-478, 2006.

LASSALI, T. A. F. *et al.* **Gerenciamento de resíduos químicos: normas e procedimentos gerais**. Ribeirão Preto: USP, 2003.

MANFREDINI, K. L.; NASCIMENTO FILHO, I.; SCHNEIDER, V. E. Environmental waste management in a school hospital and in a laboratory of human anatomy of a university. **Scientia Cum Indústria**, v. 1, n. 1, p. 19-23, Oct. 2013. DOI: <https://doi.org/10.18226/23185279.v1iss1p19>.

MANFREDINI, K. L.; NASCIMENTO FILHO, I.; SCHNEIDER, V. E. Gerenciamento de resíduos de glutaraldeído, xilenos e formaldeído em um hospital escola e em um laboratório universitário de anatomia. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 3, p. 15196-15217, mar. 2020. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n3-408>.

MOREIRA, C. S. Métodos de preparação industrial de solventes e reagentes químicos. **Revista Virtual de Química**, v. 7, n. 4, p. 1594-1601, maio 2015.

SANTOS, R. V.; RIBEIRO, F. K. C. **Manual de biossegurança**. Vitória, 2017. Disponível em: <https://saude.es.gov.br/Media/sesa/LACEN/Manuais/MANUAL%20DE%20BIOSSEGURAN%C3%87A%20LACEN-ES%20REV%2002.pdf>. Acesso em: 11 jan. 2022.

SILVA, R. M. G.; FURTADO, S. T. F.; SILVA, C. V. Biossegurança no laboratório de química: um estudo de caso. **Biológico**, São Paulo, v. 69, n. 1, p. 23-30, jan./jun. 2007.

VERONEZ, D. A. L. *et al.* Potencial de risco para a saúde ocupacional de docentes, pesquisadores e técnicos de anatomia expostos ao formaldeído. **InterfacEHS - Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente**, v. 5, n. 2, p. 1-14, 2010.

VIEGAS, S. P. C.; PRISTA, J. M. M. **Estudo da exposição profissional a formaldeído em laboratórios hospitalares de anatomia patológica**. 2010. Tese (Doutorado em Saúde Pública) - Escola Nacional de Saúde Pública, Lisboa, 2010.

VIEIRA, I. I. F. *et al.* Efeitos da utilização do formaldeído em laboratórios de anatomia. **Revista de Ciências da Saúde Nova Esperança**, v. 11, n. 1, p. 97-105, jun. 2013.

Recebido: 19 de março de 2024. Aprovado: 14 de agosto de 2024.