



Fundação Educacional do Município de Assis
Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis
Campus "José Santilli Sobrinho"

NATALIA DE ALMEIDA PRADO

**AVALIAÇÃO DA PRESENÇA DE FORMALDEÍDO EM PRODUTOS
SANEANTES**

Assis/SP

2023



Fundação Educacional do Município de Assis
Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis
Campus "José Santilli Sobrinho"

NATALIA DE ALMEIDA PRADO

**AVALIAÇÃO DA PRESENÇA DE FORMALDEÍDO EM PRODUTOS
SANEANTES**

Trabalho de conclusão do curso de Química do Instituto Municipal do Município de Assis – IMESA e a Fundação Educacional do Município de Assis – FEMA, como requisito parcial a obtenção do Certificado de Conclusão.

Orientanda: Natalia de Almeida Prado
Orientadora: Prof.^a Mestre Gilcelene Bruzon

Assis/SP

2023

RESUMO

O Formaldeído é conhecido por sua eficácia como conservante e desinfetante, e devido a isto e seu baixo custo, seu uso na maioria das formulações de produtos saneantes acabou se tornando comum, mas segundo a ANVISA, é uma substância extremamente tóxica e seu uso para este fim foi proibido em 2008. Apesar dessa determinação da ANVISA, algumas marcas de produtos continuam utilizando o formaldeído e sua comercialização é comum. O presente estudo analisou seis marcas de produtos saneantes destinados à desinfecção de ambiente, conhecidos como “desinfetantes” através do método de espectrofotometria. Onde evidenciou a presença de formaldeído em 4 das 5 amostras, resultando dessa maneira em valores que variam de 4,75 ppm a 7,07ppm. Lembrando que a legislação brasileira não permite o uso do formaldeído na fabricação de saneantes. Dessa maneira conclui-se que existe uma necessidade de um maior acompanhamento e vigilância acerca dos produtos saneantes, principalmente por se tratar de um produto que está inserido diariamente na rotina da população em geral, aumentando o contato com o formaldeído que possui uma alta toxicidade e causa sintomas prejudiciais de imediato e em longo prazo a saúde humana.

Palavras-chave: Espectrometria; Saúde; Formaldeído.

ABSTRACT

Formaldehyde is known for its effectiveness as a preservative and disinfectant, and due to this and its low cost, its use in most formulations of sanitizing products ended up becoming common, but according to ANVISA, it is an extremely toxic substance and its use for this end was banned in 2022. Despite this origin from ANVISA, some product brands continue to use formaldehyde and its tradition is common. The present study analyzed six brands of sanitizing products intended for the transmission of the environment, known as "disinfectants" through the spectrophotometry method. Where it showed the presence of formaldehyde in 4 of the 5 samples, thus resulting in values ranging from 4.75 ppm to 7.07 ppm. Remembering that Brazilian legislation does not allow the use of formaldehyde in the manufacture of sanitizing products. In this way, it is concluded that there is a need for greater monitoring and vigilance about sanitizing products, mainly because it is a product that is inserted daily in the routine of the general population, increasing contact with formaldehyde, which has a high toxicity and causes immediate or long-term harmful symptoms to human health.

Keywords: Spectrometry; Health; Formaldehyde.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	6
2. SANEANTES.....	7
2.1 COMERCIALIZAÇÃO E FABRICAÇÃO DE PRODUTOS SANEANTES.....	8
2.1.1 Regularização de empresas.....	8
2.1.2 Regularização de produtos.....	8
2.2 MERCADO BRASILEIRO DE PRODUTOS SANEANTES.....	9
2.2.1 Setor de limpeza em números.....	9
2.3 SANEANTES CLANDESTINOS.....	11
2.3.1 Fiscalização e legislação de saneantes clandestinos.....	11
3. CONSERVANTES.....	12
4. FORMOL.....	13
4.1 TOXICIDADE DO FORMALDEÍDO.....	15
4.2 CARCINOGENICIDADE.....	15
5. APLICAÇÃO DO ENSINO MÉDIO.....	16
5.1 A IMPORTANCIA DA AULA PRÁTICA PARA A CONSTRUÇÃO SIGNIFICATIVA DO CONHECIMENTO.....	16
5.2 EXPERIMENTO IDENTIFICAÇÃO ALDEÍDOS.....	16
6. MATERIAIS E MÉTODOS.....	17
6.1 MATERIAIS E REAGENTES.....	17
6.2 MÉTODO.....	17
6.2.1 Preparo dos reagentes.....	18
6.2.2 Preparo das amostras.....	18
6.2.3 Curva analítica de identificação e determinação da concentração do formaldeído	
7. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	19
8. CÁLCULO CONCENTRAÇÃO.....	20
9. CONCLUSÃO.....	21
REFERENCIAS.....	22

1. INTRODUÇÃO

Saneante é o termo utilizado para representar uma variedade de produtos destinados à higienização, desinfecção ou desinfestação de ambientes como casas, escritórios, lojas, escolas, hospitais, e indústrias. São muito comuns no nosso dia a dia, sabões, detergentes, amaciantes, alvejantes, água sanitária, removedores, ceras, desinfetantes, inseticidas, entre outros (BUGNO; BUZZO; PEREIRA, 2003).

O controle da contaminação microbiana é um aspecto de grande importância, das Boas Práticas de Fabricação destes produtos, pois a contaminação pode comprometer a qualidade final do produto ou a segurança de uso, intimamente ligadas ao risco de infecções e proliferação de doenças. Além disso, cargas microbianas elevadas podem comprometer a estabilidade e conseqüentemente causar a degradação do princípio ativo e alteração das propriedades físico-químicas como pH e viscosidade (SIRONI, 2009).

Os conservantes são substâncias utilizadas nas formulações de produtos saneantes com a finalidade de impedir a proliferação destes micro-organismos, evitando assim sua deterioração, e promovendo uma maior estabilidade e tempo de vida dos produtos. (ANVISA, 2012).

O formaldeído, sendo também conhecido como formol, um composto líquido e incolor, é um dos produtos químicos mais conhecidos pela sua eficácia como conservante. Porém é feito a partir do metanol, que é um álcool muito tóxico à saúde, possui odor forte e irritante, sendo altamente inflamável e reativo, ou seja, liga-se com outras substâncias muito facilmente, originando produtos químicos e poluentes (LORENZINI, 2012, p. 5-7).

A partir de estudos realizados com animais pela Agência Internacional de Pesquisas sobre o Câncer, a IARC, nominada pela sua sigla em inglês, International Agency for Research on Cancer, foi comprovado em 2006 que o conservante Formaldeído possui características carcinogênicas, e foi banido como conservante de produtos saneantes depois que entrou para a classificação toxicológica de carcinogenicidade (VIEGAS, 2010).

Porém, apesar de seu uso em saneantes domissanitarios ser proibida pela RDC 652/2022 e os problemas que o uso de formaldeído venha a causar sejam bem documentados (SILVA et al., 2017). Pode se notar que o uso e comercialização desse composto é comum no Brasil, sendo facilmente encontrado em sites e lojas de produtos químicos.

Dessa forma, o objetivo do presente trabalho foi analisar amostras de saneantes destinados à limpeza e desinfecção, comercializados na região de Assis – SP através de método espectrofotométrico quanto a presença de formaldeído e certificar de que as empresas fabricantes de saneantes têm seguido resolução RDC 652/2022, realizada pela ANVISA. Buscando conscientizar a população quanto aos riscos da utilização de produtos com o formaldeído em sua composição.

2. SANEANTES

Produtos saneantes domissanitários são definidos pela Resolução RDC nº 184 de 22 de outubro de 2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), como:

Substâncias ou preparações destinadas à higienização, desinfecção, desinfestação, desodorização, odorização, de ambientes domiciliares, coletivos e/ou públicos, para utilização por qualquer pessoa, para fins domésticos, para aplicação ou manipulação por pessoas ou entidades especializadas, para fins profissionais (ANVISA, 2001).

Quanto ao local, estes produtos são classificados em produtos de uso domiciliar, de uso institucional, de uso profissional e restrito aos hospitais (ANVISA, 2001).

Quanto ao tipo, são classificados em:

Produtos para limpeza geral e afins com as seguintes categorias: detergentes, alvejantes, branqueadores, desincrustantes, limpadores, neutralizadores de odores, polidores de metais, produtos para pré-lavagem e pós-lavagem, finalizadores (amaciantes, lustradores, ceras para pisos, polidores, engomadores de roupas, acidulantes, neutralizadores para lavagem de roupa) removedores e sabões;

Produtos de ação antimicrobiana: fungicidas, algicidas, desodorizantes de superfícies e ambientes, esterilizantes, germicidas, desinfetantes, sanitizantes e potabilizadores;

Produtos biológicos a base de microrganismos;

Produtos desinfestantes: inseticidas domésticos, inseticidas para empresas especializadas, jardinagem amadora, raticidas domésticos, raticidas para empresas especializadas e repelentes (ANVISA, 2001).

2.1 COMERCIALIZAÇÃO E FABRICAÇÃO DE PRODUTOS SANEANTES

2.1.1 Regularização de empresas

As empresas para produzirem produtos saneantes devem seguir uma regulação, e todos os produtos devem ser registrados pela ANVISA para ser comercializado.

Além de seguir a legislação criteriosamente, é de extrema importância providenciar uma série de documentação e registros para o funcionamento da fábrica. Como por exemplo:

- Licenciamento ambiental, emitido pela CETESB
- Gerenciamento de resíduos sólidos seguindo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)
- Registro como Empresário Individual (MEI), ou registro De Sociedade Empresária (LTDA) feito na Junta Comercial do Estado de São Paulo – JUCESP
- Caso a empresa faça captação das águas de um rio, lago ou águas subterrâneas: Autorização, ou licença (outorga) ao Poder Público.
- Inscrição Estadual e Municipal
- Licença emitida pelo Corpo de Bombeiros
- Laudo Técnico de Avaliação (LTA)
- Licenciamento sanitário, (ANVISA)
- Autorização de Funcionamento de Empresa – AFE (ANVISA)
- Registro no Conselho Regional de Química
- Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais (CTF/APP)

Além destas, é de responsabilidade da empresa garantir e controlar a qualidade segurança e eficácia dos produtos até o consumidor. Evitando possíveis riscos a saúde humana (BALZA et al., 2022).

2.1.2 Regularização de produtos

Possuindo a empresa, autorização de funcionamento concedida e publicada no Diário Oficial da União é necessário também fazer o registro dos seus produtos na ANVISA, que pode ser feito de forma eletrônica, através de uma petição pelo próprio site da Associação.

Alem da documentação, é necessário também, dossiê do produto contendo ensaio de eficácia, testes toxicológicos, propriedades físico-químicas e certificado de análise técnica de Gerência de Saneantes – GESAN (MELLO, 2009).

Outro fator importante é se atentar a normas relacionadas a embalagens e rótulos dos produtos, além de elaboração e disponibilização da Ficha de Informação de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ).

2.2 MERCADO BRASILEIRO DE PRODUTOS SANEANTES

2.2.1 Setor de limpeza em números

CNPJS ativos na Receita Federal do Brasil (Classificação Nacional de Atividades Econômicas)

- Empresas no Brasil: 2515

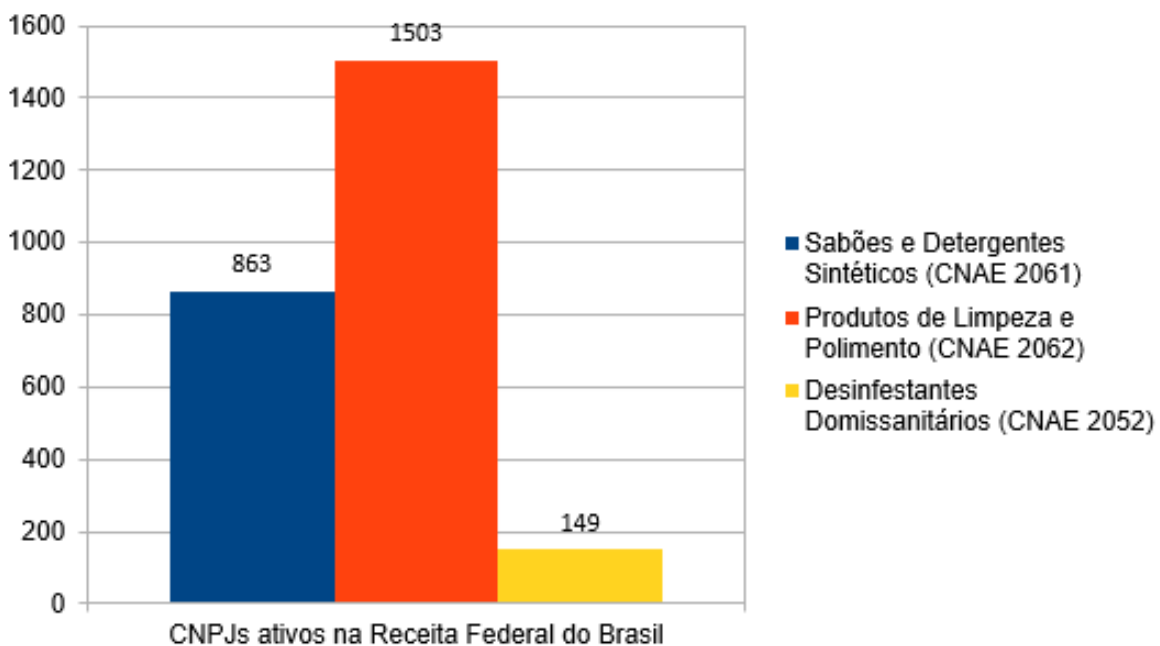


Figura 1: Quantidade de CNPJs ativos de fabricantes de saneantes x Tipos de saneantes

- Empresas por porte:

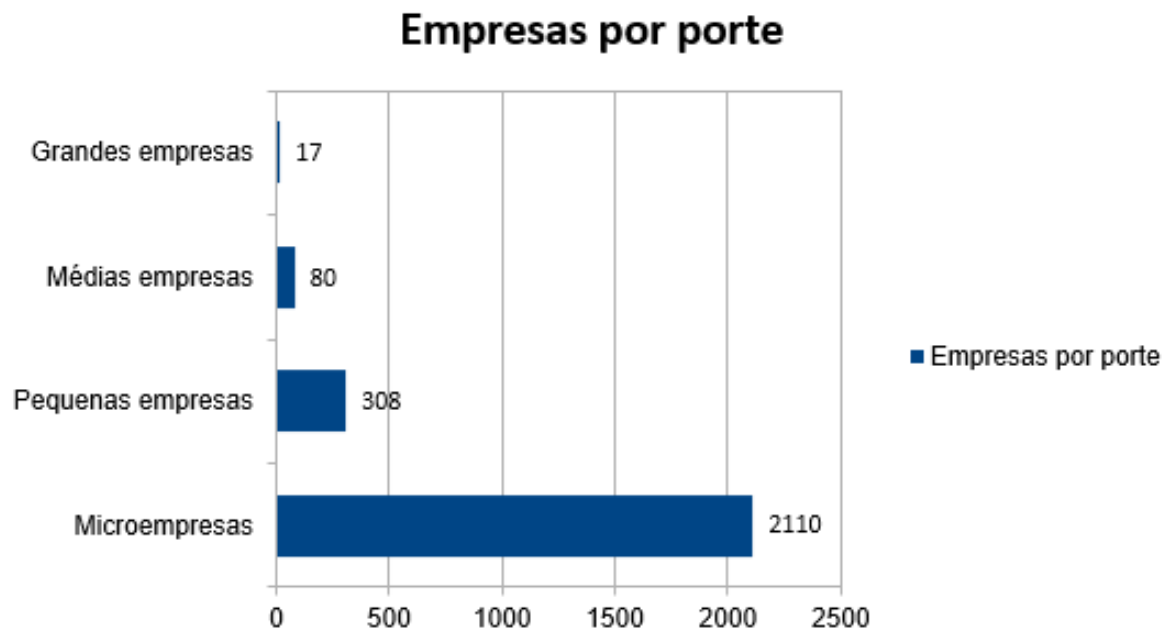


Figura 2: Quantidade de empresas por porte (micro, médias, pequenas e grandes empresas)

- Empregos em 2018: 49.419

-

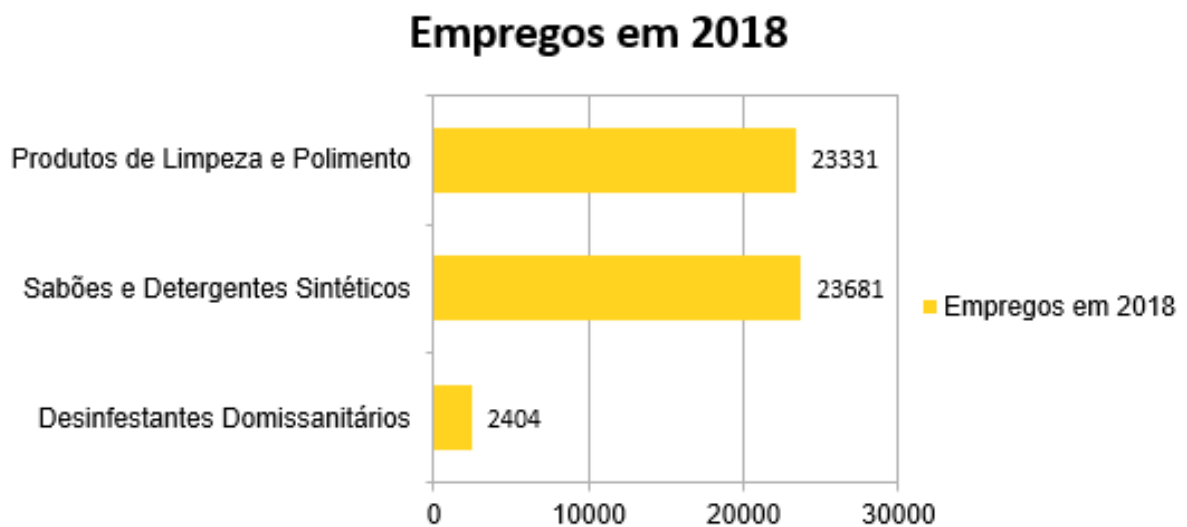


Figura 3: Quantidade de empregos gerados em 2018 por empresas fabricantes de produtos saneantes

2.3 SANEANTES CLANDESTINOS

Saneantes clandestinos são aqueles vendidos sem permissão do Ministério da Saúde, ou seja, produtos que não têm qualquer avaliação de que dão bons resultados e de que são seguros para o uso, manuseio ou armazenagem. Os saneantes clandestinos costumam ser vendidos por ambulantes, mas também podem ser encontrados em lojas que revendem produtos e artigos para limpeza.

A saúde da população nacional é colocada em risco diante a circulação de saneantes clandestinos, porque suas formulações muitas vezes não seguem a lista de ingredientes autorizados para a finalidade informada, ou os contêm em quantidade insuficiente ou aumentada, tornando a população susceptível a eventos adversos e a intoxicações (SANTOS et al., 2011).

2.3.1 Fiscalização e legislação de saneantes clandestinos

A vigilância em relação ao uso e comercialização desses produtos é realizada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Ela tem a responsabilidade de proteger a saúde dos consumidores e garantir segurança sanitária de serviços e produtos de saúde. Estando presente desde o registro até a autorização para entrada no mercado e acompanhamento pós-comercialização (OLIVEIRA, et al., 2012).

Embora existam esforços para a fiscalização, existem muitos desses produtos circulando em mercados informais e são comercializados ilegalmente. São vendidos por ambulantes nas residências e também em estabelecimentos comerciais. Muitas vezes são vendidos em embalagens reutilizadas de outros produtos, e não possuem rótulos adequados que informem e atestem a qualidade do produto ao consumidor (OLIVEIRA, et al., 2012).

Outro fator que dificulta o controle e fiscalização desses produtos são vídeos, cursos e tutoriais na internet, muitas vezes, feitos por pessoas que não possuem formação na área, que acabam incentivando, sem qualquer garantia legal de bons resultados e de segurança, a produção e comercialização desses produtos “piratas” sem informar os riscos e consequências atrelados.

Alem dos riscos a saúde, a comercialização de produtos saneantes clandestinos configura infração à legislação sanitária federal.

3 CONSERVANTES

Conservantes são substâncias utilizadas nas formulações de produtos saneantes com a finalidade de evitar a deterioração do produto e promover maior estabilidade e tempo de vida do produto (BRACKMANN, BELLÉ, BORTOLUZZI, 1998).

Atualmente a ANVISA possui regulamentos (RDC's) que possuem lista de conservantes permitidos, assim como concentração máxima permitida. O regulamento prevê a inclusão, alteração e exclusão de substâncias na lista sem, contudo, estabelecer critérios técnicos para esta avaliação. (OLIVEIRA, CAETANO, GOMES, 2012).

A ANVISA atua neste caso para oferecer produtos com menor risco toxicológico e assegurar o nível de proteção à saúde da população.

A RDC 30/2011 atualiza a resolução publicada em 2008, a RDC 35/2008, quando a ANVISA vetou o uso do Formaldeído, o formol, como conservante de produtos saneantes.

Essa resolução inclui na lista um novo produto, o conservante Propionato de N,N-didecil-N-metil-poli(oxietil) amônio (CAS 94667-33-1) e aumenta a concentração permitida do conservante denominado de MIT/CMIT (CAS 55965-84-9), utilizado em produtos de saneantes, de 0,0015% para 0,0022 %. Esse aumento se deve ao fato de a empresa fabricante ter comprovado à ANVISA, que o produto é seguro em uma concentração mais alta por meio de estudos científicos (ALVES, ACIOLE, 2012).

O conservante Formaldeído foi banido depois que entrou para a classificação toxicológica de carcinogenicidade da Agência Internacional de Pesquisas sobre o Câncer, a IARC, nominada pela sua sigla em inglês, International Agency for Research on Cancer. (MOZETO, 2001).

A Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 652 de 24 de Março de 2022 proíbe o uso isolado de produtos que contenham paraformaldeído ou formaldeído, para desinfecção e esterilização e regulamenta o uso de produtos que contenham tais substâncias em equipamentos de esterilização.

Art. 1º Fica proibido o uso, de forma isolada, de produtos que contenham

paraformaldeído ou formaldeído, para desinfecção e esterilização de artigos, superfícies e equipamentos, em ambientes domiciliares ou coletivos e em serviços submetidos ao controle e fiscalização sanitária.

Art. 2º O uso de produtos que contenham paraformaldeído ou formaldeído Somente será permitido quando associado a um equipamento de esterilização registrado.

4 FORMOL

Sinônimos: formaldeído, formalina, metil aldeído, metileno glicol, óxido de metileno, metanal, formalida 40, formalite, aldeído fórmico, Oxometano, Oximetileno. (INCA, 2019).

O formaldeído é uma molécula simples, usada durante anos em vários produtos comerciais com diversas aplicações, além de ser encontrada no ar em diversos locais laborais. O principal uso do formol em produtos comerciais é como conservante e desinfetante, sendo amplamente empregado em função do seu baixo custo e alta eficácia. Todavia, o formol é uma molécula extremamente reativa e, portanto, agressiva e tóxica à saúde humana. Sua reatividade é tamanha que, segundo estudos relatados na literatura, 1 mg kg⁻¹ de formol no ar é quantidade suficiente para causar irritações (LIDE, 2003; IARC, 2006).

Mais informações e características do composto disponíveis na tabela 1.

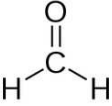

NOMENCLATURA	
Nº de registro no CAS (Chemical Abstract Service):	50-00-0
Nome de registro do CAS:	Formaldeído
IUPAC:	Metanal
Sinônimos:	Gás formaldeído; aldeído fórmico; metaldeído; metil aldeído; óxido de metileno; oxometano; oximetileno
ESTRUTURA E FÓRMULA MOLECULAR	
CH ₂ O	 
Massa molecular relativa:	30,03
PROPRIEDADES FÍSICAS DA SUBSTÂNCIA PURA	
Descrição:	Gás incolor com odor pungente
Ponto de fusão:	- 19,1 °C
Ponto de ebulição:	- 92 °C
Densidade:	0,815 à - 20 °C
Pressão de vapor:	3,890 mm Hg à 25 °C

Tabela 1 - Dados Físico Químicos do Formaldeído

Comercialmente, o FA é frequentemente encontrado como solução aquosa 30% a 50% (em peso), solução conhecida como formalina (IARC, 2006). A formalina contém estabilizantes adicionados, geralmente até 15% de metanol ou concentrações mais baixas de vários derivados de amina, para evitar a polimerização (figura 4). Esta solução é um líquido incolor,

com odor cáustico, miscível com água, etanol, acetona, clorofórmio e éter (PINTO,2017 p. 16).

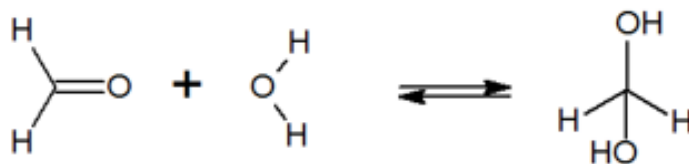


Figura 4: Reação do formaldeído com a água formando formalina.

4.1 TOXICIDADE DO FORMALDEÍDO

Os vapores de formaldeído causam irritação nasal e de faringe em humanos e animais de laboratório sob uma variedade de circunstâncias. Há uma grande variação interindividual com relação à resposta aos efeitos irritantes do formaldeído em humanos. Os principais efeitos tóxicos causados pela exposição aguda por via inalatória são irritação ocular, nasal e da garganta e outros efeitos, tais como, tosse, chiado no peito, dor no peito e bronquite, após exposição a altos níveis de formaldeído.

Em indivíduos saudáveis expostos por via inalatória sob condições controladas ao formaldeído nas concentrações de 2-3 ppm (2,5-3,7 mg/m³) durante períodos que variaram entre 40 min. e 3 h, sintomas de irritação ocular e nasal foram observados (IARC, 2012).

A agência regulatória OSHA (Occupational Safety & Health Administration) ligada ao Departamento de Trabalho dos Estados Unidos da América (EUA), com o objetivo de proteger os trabalhadores expostos ao FA estabeleceu normas. O limite máximo permitido para o FA nos locais de trabalho é de 0,75 ppm (0,9 mg/m³) em 8h. Um segundo limite é de 2 ppm (2,5 mg/m³) para exposições de curta duração de 15 minutos. No Brasil, a Norma Regulamentadora (NR) nº 15 - Atividades e Serviços Insalubres, no Anexo nº 11 - Agentes Químicos cuja Insalubridade é Caracterizada Por Limite de Tolerância e Inspeção no Local de Trabalho - determina que o valor máximo de exposição ocupacional ao FA é de 1,6 ppm (2,3 mg/m³) até 4827 h/semana. Adicionalmente, na referida norma, é assinalado que para o FA, este limite de tolerância não pode ser ultrapassado em momento algum da jornada de trabalho (BRASIL, 1978).

4.2 CARCINOGENICIDADE

A monografia publicada, em 1995, pela IARC (International Agency for Research on Cancer) classificava o FA no Grupo 2A como provável carcinógeno humano baseado em suficientes evidências em animais de experimentação e limitadas evidências em humanos (IARC, 1995). A partir de 2006, a IARC alterou a classificação do FA para o Grupo 1, ou seja, como carcinógeno em humanos (IARC, 2006). Esta classificação foi baseada, inicialmente, em suficientes evidências de indução de câncer de nasofaringe em humanos e, posteriormente em 2012, concluiu-se que além de causar câncer de nasofaringe também induz leucemia em humanos (IARC, 2012).

6. MATERIAIS E MÉTODOS

Para o desenvolvimento da pesquisa, foram adquiridos cinco produtos saneantes denominados “desinfetantes” de diferentes fabricantes comercializados em mercados e em comércios locais, devidamente lacrados. Foram escolhidos os respectivos produtos que continham a mesma coloração, a fim de não interferir nos resultados das análises espectrofotométricas. As amostras foram classificadas alfabeticamente do A ao E. O procedimento foi realizado em triplicata com o objetivo de garantir exatidão nos resultados.

6.1 MATERIAIS E REAGENTES

- Formaldeído PA 37%
- Ácido cromotrópico 99% (sal dissódico diluído)
- Sulfato de magnésio 98%
- Espectrofotômetro
- Banho maria
- Balança analítica
- Micropipeta de volume variável (1000uL – 100uL)

6.2 MÉTODO

A metodologia utilizada para a determinação do teor de formaldeído nas amostras esta de acordo com o que estabelece o Instituto Nacional de Segurança e Saúde Ocupacional Safety and Health (NIOSH, 1977) com as modificações sugeridas por Gasparini (GASPARINI et al., 2008).

6.2.1 Preparo dos reagentes

A solução estoque de formaldeído foi preparada diluindo 250 uL de formulação comercial de formol 37% (grau analítico) em água deionizada em um balão de 100mL.

A solução de ácido cromotrópico 5% (p/v) foi preparada dissolvendo-se 1,25 g do sal dissódicodihidratado em água destilada em balão volumétrico de 25 mL.

Já a solução utilizada de sulfato de magnésio a 6% (p/v), dissolveu se 6 g do soluto em água destilada em um balão volumétrico de 100 mL.

6.2.2 Preparo das amostras

Foram pipetados 3 mL de cada amostra, em seguida dissolveu se em balão de 100 mL e completado até seu volume final com água destilada, obtendo dessa maneira uma solução de concentração inicial (C1) de 30.000 μ L. Em seguida 5,0 mL dessa solução (C1) foram diluídas em 25 mL de água destilada obtendo uma concentração de 6.000 μ L. Uma alíquota de 1,0 mL desta solução (C2) foram transferidas para um tubo de ensaio juntamente com 290 μ L de ácido cromotrópico 5% e 3,0 mL de sulfato de magnésio a 6%. Em seguida, levado ao aquecimento em estufa a 100 °C por uma hora.

A solução resultante transferiu-se para um balão volumétrico de 25 mL completando o volume com água destilada resultando em uma concentração (C3) de 240 μ L. Essas soluções foram medidas no espectrômetro a 535 nm.

6.2.3 Curva analítica de identificação e determinação da concentração do formaldeído.

A presença do formaldeído é identificada através da sua reação com ácido cromotrópico, na presença de sulfato de magnésio, produzindo um composto colorido.

Para construção da curva, foram preparados três tubos de ensaio com diferentes concentrações de formaldeído: 100, 150 e 230 µL em seguida foram adicionados 290 µL de ácido cromotrópico 5% (p/v) e 3 mL de sulfato de magnésio 6% (p/v) em cada um dos tubos respectivamente.

Os tubos foram aquecidos em estufa por 60 minutos e em seguida resfriados a 25°C. Transferidos para balão de 25 mL e o volume completado com água destilada, obtendo as seguintes concentrações de formaldeído (ppm): 4; 6,0 e 9,2. As leituras da absorbância foram registradas a 535 nm em triplicata para aumentar a precisão do resultado.

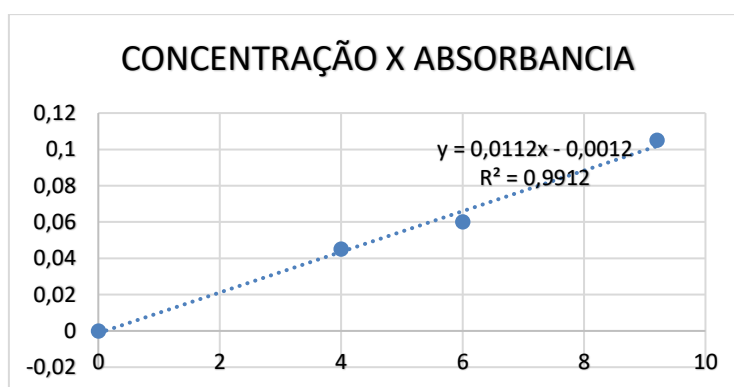


Figura 5: gráfico concentração x absorbância

7. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A determinação da presença de formaldeído foi feita através da formação de um composto avermelhado resultante da reação que ocorre entre o formaldeído com ácido cromotrópico na presença de sulfato de magnésio mediante aquecimento.

A curva analítica apresenta uma regressão linear significativa, cuja equação da reta é dada por: $Y = 0,0112 X - 0,0014$, onde:

X = concentração de formaldeído

Y = absorbância

O coeficiente de correlação obtido foi de 0,9912.

Quanto maior a concentração mais escura tende de ficar a amostra. A amostra que evidenciou uma coloração mais intensa as demais foi a A, justificando dessa maneira uma concentração maior de formaldeído. A amostra que evidenciou menor coloração das demais foi a D, comprovando dessa maneira a ausência de formaldeído. As amostras B, C, e E evidenciam intensidades variadas de coloração e concentração. Os percentuais de formaldeído calculados através da equação da reta proveniente da curva analítica confirmam os resultados.

7.1 CÁLCULO CONCENTRAÇÃO

Amostra A

$$Y = 0,0112X - 0,0012$$

$$0,0112X = - 0,0012 - 0,078$$

$$0,0112X = 0,0792$$

$$X = 7,071$$

Concentração: 7,071 ppm

Amostra B

$$Y = 0,0112X - 0,0012$$

$$0,0112X = - 0,0012 - 0,052$$

$$0,0112X = 0,0532$$

$$X = 4,75$$

Concentração: 4,75 ppm

Amostra C

$$Y = 0,0112X - 0,0012$$

$$0,0112X = - 0,0012 - 0,06$$

$$0,0112X = 0,0612$$

$$X = 5,46$$

Concentração: 5,46 ppm

Amostra E

$$Y = 0,0112X - 0,0012$$

$$0,0112X = - 0,0012 - 0,061$$

$$0,0112X = 0,0622$$

$$X = 5,55$$

Concentração: 5,55 ppm

8. CONCLUSÃO

O método proposto foi escolhido afim de atender os requisitos da química verde, gerando menos resíduos tóxicos em comparação ao método de referencia NIOSH 3500 e mostrou-se apropriado e com uma boa aplicabilidade, possibilitando identificar a presença do formaldeído em 4 das 5 amostras, com concentrações que variam de 4,75 a 7,07 ppm.

Não foram encontrados outros estudos a respeito da presença do formaldeído em produtos saneantes mostrando o profundo desconhecimento e despreocupação por parte da população em geral, diante dos riscos causados a longo prazo a saúde humana. Além da desinformação e falta de fiscalização por parte da ANVISA.

REFERENCIAS

1. BUGNO, Adriana; Buzzo, Adriana Aparecida; Pereira, Tatiana Caldas. Avaliação da Qualidade Microbiológica de Produtos saneantes Destinados à Limpeza. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**. v.39, julho, 2003. p.335-340.
2. SIRONI, Paola Barbosa. **Avaliação Microbiológica de Produtos Saneantes Destinados a Limpeza**. 2009. 42p. Trabalho de Conclusão de Curso – Instituto de Biociências – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.
3. ANVISA Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Orientações para os Consumidores de Saneantes**. Brasília – DF Editora Copyright, 2012.
4. INCA Ministério da Saúde. **Formol ou Formaldeído**. Rio de Janeiro. Editora Copyright, 1996-2019.
5. LORENZINI, Silvia. **Efeitos Adversos da Exposição ao Formaldeído em Cabeleireiros**. 2012. 64p. Programa de Pós-Graduação – Faculdade de Medicina – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.
6. VIEGAS, Susana Patrícia Costa. **Estudo da exposição Profissional a Formaldeído em Laboratórios Hospitalares de Anatomia Patológica**. 2010. 54p. Tese de Doutorado na Especialidade de Saúde Ambiental e Ocupacional – Escola Nacional de Saúde Pública – Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 2010.
7. PINHEIRO, Eloísa L. C; JESUS, Diane Santiago de; CRUZ, Fabiany. Importância do Monitoramento de Formaldeído em Ambientes Hospitalares Utilizando o Reagente Fluoral "P" e Detecção Espectrofluorimétrica. In: CONGRESSO

- NACIONAL DA ABNDEH, 10, 2004, **Seminário de Engenharia Clínica**, 2004. p. 43-46.
8. LORENZINI, Sílvia; DRA. J. O. SILVA. **Percepções dos cabeleireiros sobre a toxicidade do formaldeído**. 2010. 34 p. Trabalho de conclusão de curso – Departamento de medicina social – (Universidade Federal do Rio Grande do Sul). Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2010.
 9. BRACKMANN, Auri; BELLÉ, Rogério A.; BORTOLUZZI, Gláucia. **Armazenamento de Zinnia elegans JACQ em Diferentes Temperaturas e Soluções Conservantes**. 1998. 6p. Monografia – Departamento de Fitotecnia - Universidade Federal de Santa Maria UFSM, Rio Grande do Sul, Santa Maria, 1998.
 10. OLIVEIRA, Vívian Louise Soares de; CAETANO, Roberta de Matos; GOMES, Fátima de Cássia Oliveira. **Avaliação da Qualidade de Saneantes Clandestinos comercializados em Belo Horizonte, Minas Gerais**. 2012. 6p. - Departamento de Química - Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Minas Gerais, Nova Suíça, 2012.
 11. MOZETO, Antonio A. **Química Atmosférica: A Química Sobre Nossas Cabeças**. 2001. 9p. Monografia – Departamento de Química – Universidade Federal de São Carlos UFSCar, São Paulo, São Carlos, 2001.
 12. ALVES, Célia A; ACIOLE, Sullamy Dayse Gomes. Formaldeído em Escola: Uma Revisão. **Química Nova**. V. 35, agosto, 2012. P. 2025-2039.

13. SANTOS, Jessica Adrielle Teixeira; SELEGHIM, Maycon Rogério; MARANGONI, Sônia Regina; GONÇALVES, Aline Mária; BALLANI, Tanimária da Silva Lira; OLIVEIRA, Magda Lúcia Félix de. **Gravidade de intoxicações por saneantes clandestinos**. 2011. 8p. Texto contexto Enferm – Florianópolis, 2011.
14. PINTO, Gabriel Ferreira. **Desenvolvimento de Procedimentos Analíticos para Determinação de Formaldeído em Cogumelos**. 2017. 112p. Dissertação. Universidade Federal de Uberlândia Programa de Pós-Graduação em Química – Instituto de Química, Minas Gerais, Uberlândia, 2007.
15. IARC. Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. v. 62. Lyon:WHO,1995.Disponívelem:
<<http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol62/mono62.pdf>>. Acesso em: 14 jan. 2020.
16. BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma regulamentadora no 15, de 8 de junho de 1978. Atividades e operações insalubres. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 06 jul. 1978. Disponível em: <[http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A47594D040147D14EAE840951/NR-15%20\(atualizada%202014\)](http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A47594D040147D14EAE840951/NR-15%20(atualizada%202014))>. Acesso em: 09 jan 2015.
17. SILVA, Maiworm Abreu Silva; GOMES, Carla Costa; GONÇALVES, Carla Cerqueira; GARRIDO, Rodrigo Grazinoli. Risco do uso do formol na estética capilar. **Medicina legal de Costa Rica**, Vol. 34, Setembro 2017.
18. BALZA, Aislan Renato; MARIANO, Andrea de Batista; JUNIOR, Assesio Fachini. **Guia para empresas de saneantes**, 4ª atualização. Conselho Regional de Química – IV Região Comissão Técnica de Saneantes – CTSAN.

19. MELLO, Dirceu Raposo. **Manual do Usuário Peticionamento Eletrônico de Saneantes**. 1ª edição. Brasília – DF: ANVISA Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2009.

20. OLIVEIRA, Vivian Louise Soares de; CAETANO, Roberta de Matos; GOMES, Fátima de Cássia Oliveira. Avaliação da Qualidade de Saneantes Clandestinos comercializados em Belo Horizonte, Minas Gerais. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, 2012; 33(4).

21. NIOSH – National Institute for Occupational Safety and Health. **Manual of Analytical Methods (NMAN)**: method 3500 (2)-formaldehyde, 4.ed. US Department Health, Education and Welfare, 1994

22. GASPARINI, F. et al. A simple and green analytical method for the determination of formaldehyde. **J. Braz Chem. Soc.**, Araraquara, v.19, n.8, p.1531- 1537, 2008.