

## DETERMINAÇÃO DE FORMALDEÍDO EM ALISANTES CAPILARES

Bruno da Silva Lima<sup>1</sup>

Ingrid Campos Müller<sup>2</sup>

Laura Ferreira dos Santos<sup>3</sup>

Milena Cazemiro Cristofoli Santos<sup>4</sup>

Jhonny Frank Sousa Joca<sup>5</sup>

Maria do Socorro Sousa Silva<sup>6</sup>

**Resumo:** A preferência por cabelos lisos resultou no aumento excessivo do uso de produtos capilares alisantes. Assim, surgiram dúvidas acerca da veracidade das informações associadas a esses produtos, pois tanto os profissionais de beleza quanto os consumidores estão sujeitos às substâncias contidas nessas fórmulas. O formaldeído, mais conhecido como formol ou metanal, uma substância proibida pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária, é utilizado ilegalmente e pode apresentar sérios riscos à saúde humana. Nesse contexto, o presente estudo analisou diferentes amostras de produtos alisantes provenientes de salões de beleza e de profissionais autônomos. As amostras passaram por testes quantitativos conforme a Guia de Qualidade de Produtos Cosméticos da ANVISA. Os resultados revelaram presença de formaldeído em concentrações maiores de 0,2%, percentagem permitida pela ANVISA que atuaria somente como conservante, demonstrando que todas as amostras estão em desacordo com a Resolução da Diretoria Colegiada RDC nº 15 de 2013.

**Palavras-Chave:** formaldeído, progressiva, cabelo, quantificação.

---

<sup>1</sup>Aluno do Curso Técnico em Química Integrado ao Ensino Médio – [bruno.lima332@etec.sp.gov.br](mailto:bruno.lima332@etec.sp.gov.br)

<sup>2</sup>Aluna do Curso Técnico em Química Integrado ao Ensino Médio – [ingrid.muller@etec.sp.gov.br](mailto:ingrid.muller@etec.sp.gov.br)

<sup>3</sup>Aluna do Curso Técnico em Química Integrado ao Ensino Médio – [laura.santos194@etec.sp.gov.br](mailto:laura.santos194@etec.sp.gov.br)

<sup>4</sup>Aluna do Curso Técnico em Química Integrado ao Ensino Médio – [milena.santos217@etec.sp.gov.br](mailto:milena.santos217@etec.sp.gov.br)

<sup>5</sup>Professor do Curso Técnico em Química Integrado ao Ensino Médio – [jhonny.joca@etec.sp.gov.br](mailto:jhonny.joca@etec.sp.gov.br)

<sup>6</sup>Professora do Curso Técnico em Química Integrado ao Ensino Médio – [maria.silva2473@etec.sp.gov.br](mailto:maria.silva2473@etec.sp.gov.br)

**Abstract:** The preference for straight hair has resulted in an excessive increase in the use of straightening hair products. Thus, doubts arose regarding the veracity of the information associated with these products, as both beauty professionals and consumers are subject to the substances contained in these formulas. Formaldehyde, better known as formaldehyde or methanal, a substance banned by the National Health Surveillance Agency, is used illegally and can pose serious risks to human health. In this context, the present study analyzed different samples of straightening products from beauty salons and self-employed professionals. The samples underwent quantitative tests in accordance with the ANVISA Cosmetic Products Quality Guide. The results revealed the presence of formaldehyde in concentrations greater than 0.2%, a percentage allowed by ANVISA that would only act as a preservative, demonstrating that all samples are in disagreement with the Resolution of the Collegiate Board of Directors RDC nº 15 of 2013.

Keywords: formaldehyde, brazilian blowout, hair, quantification.

## 1 INTRODUÇÃO

"As feias que me perdoem, mas beleza é fundamental". O famoso verso do poema "Receita de Mulher" de Vinícius de Moraes é capaz de sintetizar o pensamento hegemônico vigente há séculos. A Idade Contemporânea trouxe várias mudanças e inovações, entre elas, o fortalecimento de padrões estéticos, como o cabelo liso. Desse modo, tem-se como resultado um crescimento notório do setor de estética, em que uma ampla gama de produtos destinam-se tanto ao tratamento, quanto ao realce capilar, que são voltados para o processo de nivelamento dos fios, ou seja, o alisamento (RODRIGUES, 2009).

Os métodos de alisamento foram disseminados no início de 1900, por Madam C. J. Walker, fabricante afro-americana de cosméticos dos Estados Unidos. Walker inventou uma pomada a partir da junção de óleos que revolucionou as práticas de tratamento dos cabelos "afroétnicos". Tal tratamento oferecia aos cabelos mais maciez, brilho e facilidade de pentear. Todavia, a curvatura do cacho continuaria a mesma, de modo que ainda não era possível alcançar o padrão estético imposto pela sociedade da época, isto é, o cabelo liso. (SÁ DIAS, 2007).

Foi no ano de 1905 que Walker desenvolveu uma escova - a qual era aquecida com as chamas de um fogão - para alisamento em conjunto com a pomada. A união desses procedimentos resultou em, temporariamente, cabelos lisos, macios e brilhantes. Nos dias atuais, este processo é denominado popularmente como "chapinha". No entanto, foi apenas em 1965 que um tratamento químico inovador entrou para o mercado: o uso do hidróxido de sódio. O método se baseava em um relaxamento capilar mais duradouro que o de Walker, uma vez que pelo seu caráter alcalino, a substância é capaz de alisar e diminuir o volume do cabelo. Com essa inovação, muitas mulheres de cabelos crespos passaram a se adaptar à cultura estadunidense, ainda que o uso contínuo de hidróxido de sódio trouxesse a diminuição da resistência dos cabelos, enfraquecendo-os. Além disso, o potencial de irritação do couro cabeludo e da pele e a dificuldade de enxágue também foram pontos negativos do novo método (SYED AN, 2000)

A partir de 2003, o uso de formulações contendo formaldeído, comumente conhecido por formol, se tornou muito popular, e o primeiro país a adotar essa prática foi o Brasil. Os produtos baseiam-se em uma composição de emulsão com agentes condicionadores, peptídeos e proteínas, aditivados com solução aquosa de formaldeído 37% (PINHEIRO, 2004).

O procedimento ganhou tanto reconhecimento que chamou a atenção da

Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) que passou a restringir o uso do formol como alisante capilar através de diversas Resoluções da Diretoria Colegiada (RDC's), protegendo, dessa forma, a saúde de cabeleireiros e de consumidores. Isso se deve ao fato do formaldeído ser considerado uma substância tóxica.

Contudo, o método de alisamento com formaldeído em altas concentrações ainda é frequente nos salões de beleza. Assim, esse fato revela que os produtos são adulterados tanto a critério do profissional quanto nas indústrias cosméticas, de forma clandestina (BELVISO, 2011; ABREU, 2015).

### **1.1 Formaldeído**

O formaldeído, formol, aldeído fórmico, óxido de metileno ou ainda, conforme designação da IUPAC, metanal, trata-se de um gás a temperatura ambiente, incolor, solúvel em água, inflamável e de odor particular e sufocante. (UNITED STATES, 2019).

Trata-se de um produto intrínseco para o mercado global, sendo utilizado, entre algumas de suas aplicações, na indústria têxtil, na indústria química, na fabricação de móveis, de látex, de resinas como as de poliacetal, de ureia e de melanina (TANG, 2009).

É utilizado, ainda, para embalsamar cadáveres, pois possui propriedades conservantes e que impedem a proliferação de microorganismos, e, desse modo, impede a putrefação. Justamente por tal propriedade, tornou-se vastamente utilizado como conservante em produtos de uso doméstico, como em detergentes, desinfetantes, medicamentos tópicos e em cosméticos, como *shampoo*, cumprindo a função de antibacteriano conjuntamente (MENDES, 2003).

### **1.2 Toxicidade**

A absorção do formaldeído é tolerável em quantidades mínimas pelo organismo sem prejudicá-lo, pois é uma substância derivada do metabolismo de determinados aminoácidos como a glicina, a serina, a metionina e a colina. Ocorre que, através de uma enzima denominada "formaldeído desidrogenase", o formaldeído é oxidado a formiato e é incorporado a aminoácidos como a purina e timidina ou é oxidado, formando CO<sub>2</sub> (SALTHAMMER, 2010).

No entanto, o formaldeído, quando absorvido em quantidades maiores é tóxico para o organismo, manifestando sintomas característicos de sua intoxicação, como dor de garganta, irritação do nariz, tosse, diminuição da frequência

respiratória, irritação e sensibilização do trato respiratório. Podendo ainda causar graves ferimentos nas vias respiratórias, levando ao edema pulmonar e pneumonia (ABRAHAM, 2009).

A toxicidade do metanal é tão significativa que a Organização Mundial de Saúde (OMS) o caracteriza como uma substância cancerígena, enquadrada no grupo 01, ou seja, com fortes evidências de carcinogênese em humanos e em animais, especialmente de nasofaringe e leucemias. Podendo, ainda, causar bronquite, pneumonia, laringite, edema pulmonar, necrose cutânea local, dermatites, hipersensibilidade e rachaduras na pele do couro cabeludo, ulcerações e, em contato com os olhos, pode acarretar danos à córnea, conforme supracitado (INCA, 2022).

### **1.3 Agências reguladoras e níveis de tolerância em cosméticos**

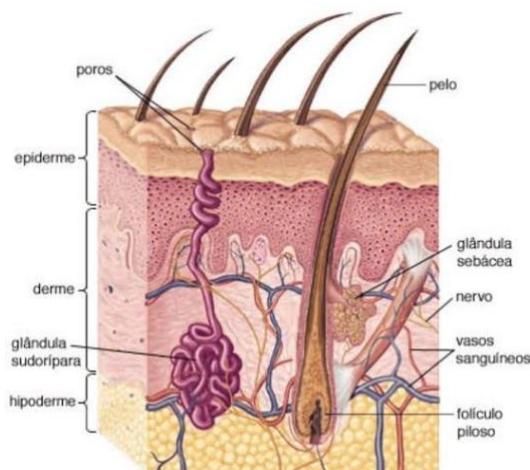
No Brasil, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) esclarece que qualquer utilização do formol além das permitidas pode acarretar danos gravíssimos à saúde, ressaltando que o uso dessa substância em alisantes capilares pode gerar queimação da pele, irritação, ferimentos nas vias respiratórias e danos irreversíveis aos olhos e cabelos, entre outros danos também severos.

Sob esse panorama, o formaldeído é permitido pela ANVISA somente com função de conservante, ou seja, com concentração inferior a 0,2%, ou como agente endurecedor de unhas a uma concentração de até 5%, e em produtos de higiene oral com concentrações inferiores a 0,1%, conforme a resolução Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 15 de 2013 (ANVISA, 2013). É válido enfatizar que, nesses casos, o formaldeído é adicionado somente durante o processo de fabricação.

### **1.4 Anatomia do couro cabeludo**

Ao citar o uso de formaldeído nos alisantes capilares, é imprescindível entender, primeiramente, as estruturas que compõem o couro cabeludo.

Figura 1 - Estrutura de um fio de cabelo



Fonte: Encyclopaedia Britannica, Inc, 2010.

Na figura 2, observa-se que o couro cabeludo é composto pela epiderme (tecido protetor), pela derme (tecido conjuntivo de suporte nutritivo profundo), que possui função de fornecer elasticidade e resistência para a pele, além de possuir inúmeros vasos sanguíneos que irão fornecer nutrientes e oxigênio para o cabelo.

O couro cabeludo, ao entrar em contato com altas concentrações de formaldeído, pode sofrer irritação na epiderme, alergias, queimaduras, e até queda capilar, causada pelo enrijecimento e quebra do fio, quando a substância danifica o folículo capilar. O enrijecimento promovido pelo formol é causado por meio de sua ligação às proteínas da cutícula do cabelo e aos aminoácidos hidrolizados da solução de queratina, resultando em um fio de aspecto liso e brilhante, mas desidratado e quebradiço (INCA, 2022).

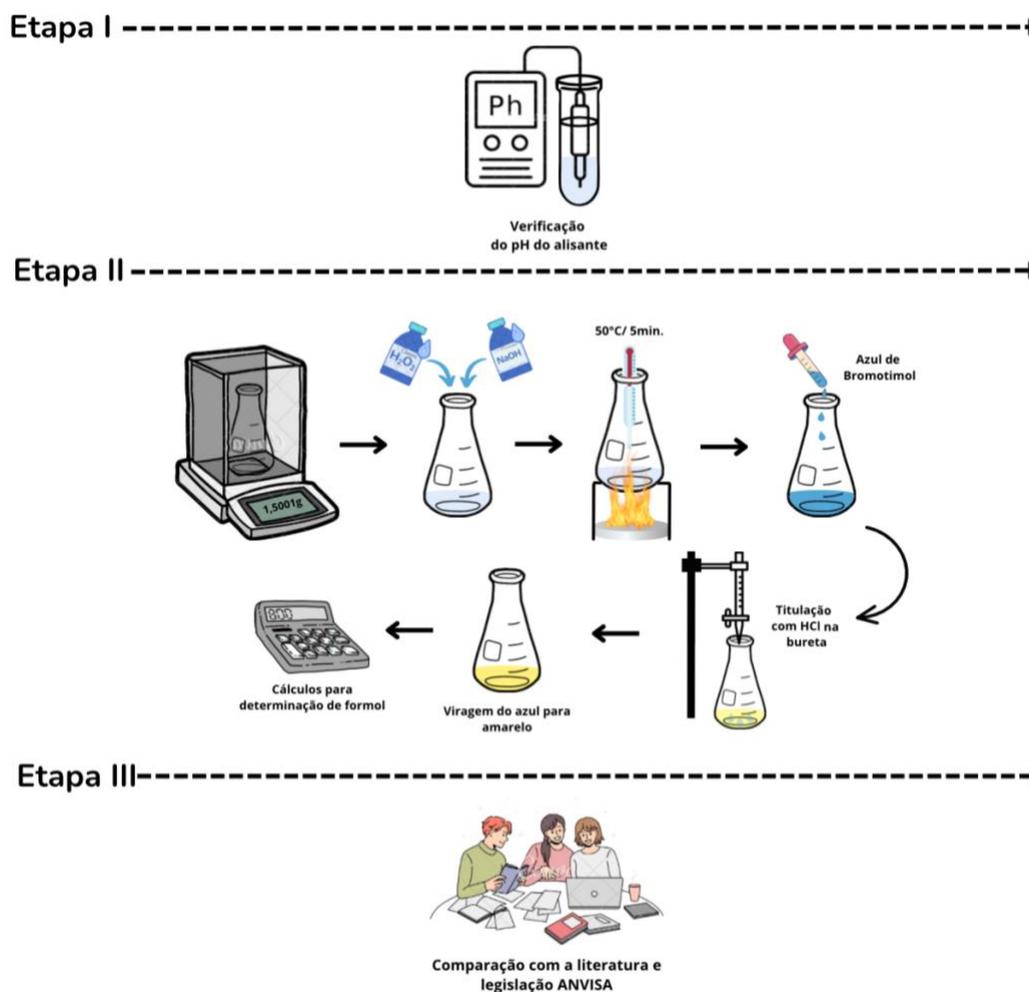
### 1.5 Objetivos

Analisar amostras de alisantes capilares, quantificando o teor de formol em sua composição por titulometria.

## 2 DESENVOLVIMENTO

O presente trabalho foi subdividido em três etapas, visando melhor organização, conforme descrito na Figura 3: (I) Coleta das amostras e verificação de pH; (II) Análise titulométrica e determinação do teor de formaldeído; (III) Comparação dos resultados e verificação com a legislação.

Figura 2 – Fluxograma da metodologia em etapas



Fonte: Os autores

## 2.1 Coleta das amostras e determinação de pH

A coleta das amostras foi realizada na região metropolitana do ABC, São Paulo, sendo coletados um total de onze alisantes capilares, 6 oriundos de salões de beleza e o restante de cabeleireiros autônomos. A escolha deles deu-se pela disponibilidade dos locais para fornecer amostras para o trabalho.

Após a coleta, as amostras foram mantidas em frascos plásticos, sendo armazenadas longe do calor e umidade, uma vez que o formaldeído é uma substância volátil.

Para a realização da determinação de pH, utilizou-se o pHmetro de bancada (MS Tecnopon mPA-210), tubo Tipo Falcon e a amostra de alisante capilar pura. Posto isso, inseriu-se o alisante no tubo até atingir uma quantidade suficiente para fincar o eletrodo e medir o pH do cosmético.

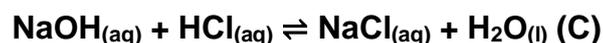
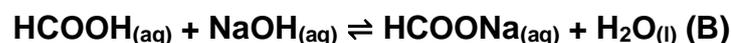
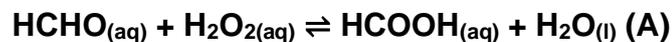
## 2.2 Análise da porcentagem de formaldeído

A determinação de formaldeído em amostras capilares foi realizada baseando-se na metodologia descrita no Guia de Controle de Qualidade de Produtos Cosméticos. No procedimento experimental, a análise do teor de formaldeído foi proposta e validada pela AOAC International, pelo método de titulação utilizando o indicador Azul de Bromotimol (SCARABELOT; MICHELS, 2007).

Em um erlenmeyer pesou-se aproximadamente 1,5g da amostra na balança analítica (Shimadzu AY220) e pipetou-se 25 mL de hidróxido de sódio (MULTI Chemicals) de aproximadamente 1mol/L, previamente padronizado e, 25 mL de peróxido de hidrogênio (FARMAX) 3%. Em seguida, o erlenmeyer foi levado à banho-maria (QUIMIS®) na temperatura de 50°C pelo tempo de 5 minutos. Após atingir o tempo necessário, retirou-se do aquecimento, permitindo que a amostra chegasse a temperatura ambiente para, em seguida, adicionar 3 gotas do indicador de azul de bromotimol (A.C.S).

Por fim, titulou-se com ácido clorídrico (Anidrol) de aproximadamente 1mol/L, previamente padronizado, até a viragem de azul para amarelo. Visando melhor precisão na determinação de formaldeído nos alisantes capilares, o procedimento foi realizado em triplicata nas onze amostras

No processo, ao adicionar o peróxido de hidrogênio 3%, ocorre a oxidação do formaldeído para ácido fórmico, conforme reação (A). Em seguida, ao adicionar o hidróxido de sódio, forma-se um sal de sódio do ácido fórmico, o formiato de sódio, conforme elucidado em reação (B). Por fim, como trata-se de uma retrotitulação, o ácido clorídrico, que é a substância titulante, reage com o hidróxido de sódio restante, que não reagiu com o ácido fórmico, conforme reação (C)



## 2.3 Comparação dos resultados com a legislação

Com a obtenção dos resultados após as análises descritas, foi possível identificar o pH e a concentração de formaldeído nas amostras, comparar com a legislação vigente da ANVISA, RDC 15, de 2013 e com os demais trabalhos voltados à emblemática.

## 2.4 Resultados e discussões

Analisou-se o pH das amostras, uma vez que esse fator possui significativa relevância na eficiência do alisante capilar. Sabe-se que, com o uso negligente do formol, o pH pode sofrer alteração, sendo que a faixa ideal para alisantes está entre 5 e 6. Um pH ácido garante o selamento das cutículas do fio, e assim, maior brilho (DELFINI, 2011). Entretanto, o pH muito ácido causa modificações na estrutura da queratina, atinge o cortéx, acarreta danos à cutícula, apesar de resultar em um cabelo com maior penteabilidade, brilho e alinhamento das fibras capilares, resultado da formação de um filme hidrofóbico na superfície do fio (GOSHIYAMA, 2019).

Para o cálculo da concentração de formaldeído nas amostras analisadas, foi utilizada a seguinte fórmula:

Figura 4 – Cálculo da concentração de formaldeído

$$\% = \frac{[(M_{\text{NaOH}} \cdot 0,025) - (M_{\text{HCl}} \cdot V_{\text{HCl (L)}})] \cdot 30,031 \cdot 100}{m_{\text{amostra}}}$$

Fonte: Os autores

$M_{\text{NaOH}}$  = molaridade real do hidróxido de sódio.

$M_{\text{HCl}}$  = molaridade real do ácido clorídrico.

**0,025** = 25 mL de NaOH adicionado (em litro), de acordo com a metodologia.

$V$  = volume de ácido clorídrico utilizado na retrotitulação.

**30,031** = massa molar do formaldeído.

$m_{\text{amostra}}$  = massa de amostra pesada.

Com o método de quantificação de formaldeído descrito pela AOAC International, uma retrotitulação, e a determinação do pH, foram obtidos os seguintes resultados:

Tabela 1 – pH e concentração de formaldeído em alisantes capilares

Amostra	Concentração de formol (%) ± desvio padrão	pH
1	5,34 ± 0,03	4,58
2	4,50 ± 0,41	-
3	4,72 ± 0,28	4,91
4	5,87 ± 0,31	2,76

5	3,10 ± 0,10	3,79
6	11,39 ± 0,39	1,20
7	4,65 ± 0,28	-
8	4,34 ± 0,45	3,33
9	2,19 ± 0,34	4,87
10	4,89 ± 0,23	3,61
11	4,83 ± 0,16	2,71

Fonte: Os autores

### 3 CONCLUSÃO

Através dos dados apresentados, depreende-se que 100% das amostras de alisantes capilares analisadas apresentaram uma quantidade de formaldeído superior a estipulada pela RDC nº 15, de 2013. Conclui-se também que nenhum alisante capilar apresentou-se dentro da faixa de pH ideal e esperada, isto é, de 5 a 6.

Diante disso, é intrínseca a necessidade da Vigilância Sanitária fomentar uma melhor fiscalização durante a fabricação de produtos alisantes capilares, bem como promover campanhas que visam conscientizar consumidores e profissionais de beleza no que se tange aos riscos do uso indevido de formaldeído.

Ademais, pode-se constar que a metodologia de retrotitulação para a quantificação de formaldeído foi satisfatória, possibilitando a efetuação da análise das amostras conforme o esperado, quantificando, inclusive, formaldeído em produtos alisantes que, em seus rótulos, informavam serem livres dessa substância tóxica.

#### 4 REFERÊNCIAS

ABRAHAM, Leonardo. MOREIRA, Andreia. MOURA, Larissa. DIAS, Maria. ADDOR, Flávia. Tratamentos estéticos e cuidados dos cabelos: uma visão médica (parte 2). 2009.

ABREU, Valdicléia Massilon; AZEVEDO, Maria Glória Batista; FALCÃO, Juliana Souza Alencar. Cosmetovigilância em alisantes capilares: Determinação do teor de formaldeído por espectrofotometria e avaliação do rótulo. *Journal of Basic and Applied Pharmaceutical Sciences*, v. 36, n. 1, 2015.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada RDC Nº 15, pág.4, de 26 de março de 2013. Brasília: Anvisa/MS, 2013. Disponível em:

[http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2013/rdc0015\\_26\\_03\\_2013.pdf](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2013/rdc0015_26_03_2013.pdf).

Acesso em 14 agosto, 2023.

ANVISA. Agencia Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada-RDC nº 215, seção 1, pág. 23, 25 de julho de 2005, (2005).

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE COSMETOLOGIA. Anvisa dá orientação sobre alisantes. 2016. Disponível em: <<http://www.abc-cosmetologia.org.br/anvisa-daorientacoessobre-alisantes/>>. Acesso em 24 agosto, 2023

BELVISO, Thiago. Os perigos do uso inadequado do formol na estética capilar. *Revista Intertox de Toxicologia, Risco Ambiental e Sociedade*, v. 4, n. 1, 2015. Disponível

em:<<http://www.revistarevinter.com.br/autores/index.php/toxicologia/article/download/68/282>>. Acesso em 7 agosto, 2023.

DELFINI, F. N. A. Ativos alisantes em Cosméticos. 2011, 53 p. Dissertação (Graduação em Farmácia) - UNESP- Araraquara, 2011.

DRA. M.L. BASTOS ; DRA. P. GUEDES. O formaldeido em ambiente laboral: Determinação de acido fórmico na urina de trabalhadores de uma fabrica produtora de formaldeido. 2009. 142 p . Dissertação (mestrado) – Universidade do Porto. Portugal. 2009. COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO FIO DE CABELO.

GOSHIYAMA, Alessandra. Avaliação das propriedades das fibras capilares tratadas com alisantes ácidos com diferentes valores de pH. Universidade São Paulo, 2019.

INCA - INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER. Formol. 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/inca/pt-br/aceso-a-informacao/perguntas-frequentes/formol> >. Acesso em 29 agosto, 2023.

MEINEL, Christoph. Reigning Chemist-in-Chief. *Angewandte Chemie International Edition*. v.31, n. 10, p. 1265-1282, 1992.

MENDES, René . *Patologia do trabalho*. 2. ed. atual. e ampl. São Paulo: Atheneu, 2003.

NATIONAL TOXICOLOGY PROGRAM – NTP. Formaldehyde (Gas): NTP 11th Report on Carcinogens. *Rep Carcinog*. n. 11, p.1-32, 2005.

PINHEIRO, A. O formol no processo de alisamentos dos cabelos. *Cosmetics&Toiletries* (Edição em Português), v.16, 2004, p.40.

RODRIGUES, Giovane Bezerra; STEFANELLO, Maria S. B.; FRANÇA, Ana Julia B. Du Vernay. *Análise das diferenças de composição e modo de aplicação de produtos capilares henê e henna*. 2009. 18 p. Universidade do Vale do Itajaí. (UNIVALI). SC. Balneário de Camburiu. 2009.

SÁ DIAS, T.C , BABY, A.R, KANEMO, T.M; VELASCO, M.V.R. Relaxing/straightening of afro-ethnic hair: historical overview. *J Cosm Derm* 6(1):2-5, 2007.

SALTHAMMER, Tung. MENTESE Sibel. MARUTZKY, Rainer. Formaldehyde in the indoor environment. *Chem Rev*. 2010;110:2536-72

SCARABELOT, J. F.; MICHELS, M. L. Validação de metodologia para análise e investigação de Programa de iniciação científica formol em amostras de produtos usados em alisamento de cabelo. *Programa Unisul de Iniciação Científica*, 2007. Anais [...], Tubarão-SC, 2007.

Syed AN et al. African-american hair. Its physical properties and differences relative

to caucasian hair. *Cosmet Toil* 110(10):39-46, 1995.

Syed AN et al. Comparing the irritation potential of lye and no-lye relaxers. *Cosmet Toil* 115(2):47-52, 2000.

TANG, Xiaojiang. BAI, Yang. DUONG, Anh. SMITH, Martin. Formaldehyde in China: production, consumption, exposure levels, and health effects. *Environ Int.* 2009;35:1210-24.

UNITED STATES. Environmental Protection Agency. Facts about Formal-dehyde. Washington, DC: Environmental Protection Agency, c2019.