



VERIDIANA TORRES FERREIRA

**AVALIAÇÃO SEMI-QUANTITATIVA DA CONCENTRAÇÃO DE FORMALDEÍDO
EM FORMULAÇÕES COSMÉTICAS DE ALISAMENTO PROGRESSIVO E
SELANTES CAPILARES.**

CEILÂNDIA, DF

2015

VERIDIANA TORRES FERREIRA

**AVALIAÇÃO SEMI-QUANTITATIVA DA CONCENTRAÇÃO DE FORMALDEÍDO
EM FORMULAÇÕES COSMÉTICAS DE ALISAMENTO PROGRESSIVO E
SELANTES CAPILARES.**

Monografia de Conclusão de Curso apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Farmacêutica, na Universidade de Brasília, Faculdade de Ceilândia.

Orientador: Prof. Dr. Elton Clementino da Silva

Co-orientador: Profa. Dra. Vívian da Silva Santos

CEILÂNDIA, DF

2015

VERIDIANA TORRES FERREIRA

**AVALIAÇÃO SEMI-QUANTITATIVA DA CONCENTRAÇÃO DE FORMALDEÍDO
EM FORMULAÇÕES COSMÉTICAS DE ALISAMENTO PROGRESSIVO E
SELANTES CAPILARES.**

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Prof. Dr. Elton Clementino da Silva

(FCE/Universidade de Brasília)

Co-orientador: Profa. Dra. Vívian da Silva Santos

(FCE/Universidade de Brasília)

Profa. Dra Maria Hosana Conceição

(FCE/Universidade de Brasília)

CEILÂNDIA, DF

2015

AGRADECIMENTOS

A Deus primeiramente por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades.

A esta universidade, seu corpo docente, direção e administração, que oportunizaram a janela que hoje vislumbro um horizonte superior, eivado pela acendrada confiança no mérito e ética aqui presente.

Ao meu orientador Prof. Dr. Elton Clementino da Silva, a minha co-orientadora: Profa. Dra. Vívian da Silva Santos, pela paciência, correções, pela confiança e ajuda no meu crescimento profissional.

Ao meu pai José (*in memoriam*), que infelizmente não pode estar presente neste momento tão feliz da minha vida, mas que não poderia deixar de dedicar a ele, pois se hoje estou aqui, devo aos seus ensinamentos e valores passados. Obrigada por tudo! Saudades eternas!

A minha mãe Francisca por todos os anos de amor e dedicação incondicional, por ser um exemplo de coragem e perseverança.

Aos meus irmãos que direto ou indiretamente contribuíram para que este sonho se concretizasse em especial a Célia e a Leila por ter me dado todo apoio. Que eu possa retribuir um a um o empenho para a realização de mais este sonho.

As minhas amigas Gabriela Santos, Renata Carvalho, Kelyane dos Santos, que me apoiaram e que sempre estiveram ao meu lado durante esta longa caminhada, que muitas vezes compartilhei momentos de tristezas, alegrias, angústias e ansiedade.

A minha amiga Claudiane pelo companheirismo pela nossa alegre e tranquila convivência.

A minha mais recente amiga Jéssica, porém não menos importante, já que em tão pouco tempo pode me transmitir muito sobre dignidade e decência.

Não poderia deixar de agradecer também ao meu namorado Gilson, por toda paciência, compreensão, carinho, e por me ajudar muitas vezes a achar soluções quando elas pareciam não existir, você me mostrou que os sentimentos não precisam de motivos nem os desejos de razão. A todos vocês dedico este trabalho e todo o meu amor.

RESUMO

FERREIRA, V. T. **AVALIAÇÃO SEMI-QUANTITATIVA DE FORMALDEÍDO EM FORMULAÇÕES COSMÉTICAS DE ALISAMENTO PROGRESSIVO E SELANTES CAPILARES.** Monografia (Graduação) – Faculdade de Ceilândia, Universidade de Brasília, Brasília, 2015.

Os cosméticos utilizados para alisamento capilar podem ser à base de hidróxido de sódio, lítio e potássio, entre outros que não são tóxicos para a saúde em oposição aqueles que possuem em sua formulação o formaldeído. No Brasil, o uso de preparações cosméticas contendo como princípio ativo alisante não é permitido pela (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) ANVISA, devido à sua toxicidade, uma vez que seu uso pode causar: irritação, coceira, queimadura, inchaço, descamação, vermelhidão no couro cabeludo, queda de cabelo, ardência, lacrimejamento dos olhos, falta de ar, tosse, e até câncer (ANVISA, 2009). O objetivo deste trabalho foi avaliar se a presença de formaldeído em produtos para alisamento capilar como progressivas e selagens estão de acordo com a legislação preconizada pela Agência reguladora. Desse modo faz-se necessário tal avaliação como alerta à população e às autoridades competentes, já que seu uso é permitido apenas nas concentrações de 0,2 % na condição de conservante do produto. Para tal análise foram selecionado 17 amostras (n=17) de alisantes e selantes capilares e realizada uma análise semi-quantitativa com o reagente de schiff.

Palavras-chave: Reagente de schiff. Formaldeído. Alisantes capilares.

ABSTRACT

FERREIRA, V.T. SEMI- QUANTITATIVE EVALUATION OF FORMALDEHYDE CONCENTRATION IN FORMULATIONS SMOOTHING COSMETIC PROGRESSIVE AND SEALANTS HAIR. Monograph (Undergraduate) - Faculty of Ceilândia , University of Brasília, Brasília , 2015 .

The cosmetics for hair straightening used can be based on sodium hydroxide, lithium and potassium, among others that are not toxic for health contrary those with formaldehyde in its formulation. In Brazil, the use of cosmetic preparations containing it, as active smoothing principle, is not permitted by (National Health Surveillance Agency) ANVISA, due to its toxicity, once the use can cause: irritation, itching, burning, swelling, peeling, redness of the scalp, hair loss, burning, tearing of the eyes, shortness of breath, cough, and even cancer (ANVISA, 2009) . The aim of this study is to evaluate if the concentration of formaldehyde in products for hair straightening, as progressive and seals, is in accordance with the advocated legislation by the regulatory agency, thus it is necessary that evaluation as a warning to the population and the competent authorities, since it is toxic product and its use is prohibited by ANVISA, however is allowed only in 0.2% concentration as a preservative product. For this analysis we selected 17 samples and straighteners and hair sealants performed a semi-quantitative analysis with Schiff's reagent.

Keywords: schiff's reagent. Formaldehyde. hair straighteners

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01. Ligações laterais de proteínas em cabelo	14
FIGURA 02. Estrutura tridimensional da queratina	15
Figura 03. Raiz capilar exibindo a glândula sebácea, papila dérmica, glândula sebácea, cutícula, córtex, complexo da membrana celular-CMC e medula.....	16
Figura 04. Formação do Metanal(formaldeído) a partir do Metanol.....	19
Figura 05. Ilustração do aduto de schiff.....	25
Figura 06. Reagente de shiff e água (H ₂ O)	26
Figura 07. Amostras de progressivas e selantes.....	27
Figura 08. Ilustração colorimétrica de concentrações crescentes de H ₂ O e subsequentemente formaldeído com o reagente de schiff usada como triagem e para comparação com as amostras de alisantes progressivos e selantes capilares	29
Figura 09. Amostra 2 de progressiva. (concentração aproximada de 0,01%)	32
Figura 10. Amostra 08 de progressiva (concentração aproximada de 5%)	32
Figura 11. Amostra 09 de progressiva (concentração aproximada de 1%)	33
Figura 12. Gráfico de concentração de formaldeído em amostras de progressivas e selates capilares (fonte: dados da pesquisa)	34

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
ABIHPEC	Associação Brasileira da Indústria de higiene Pessoal, perfumaria e cosméticos.
C_n	Concentração
Cm	Centímetros
H₂O	Água
INCA	Instituto Nacional do Câncer
IUPAC	International Union of Pure and Applied Chemistry
L	Litro
mL	Mililitro
M	Massa
Min.	Minutos
Mol.L⁻¹	Mol por litro
mg/L	Miligrama por litro
MTB	Ministério do Trabalho
NOAEL	Nível de efeito adverso não observado
OMS	Organização Mundial de Saúde
ppm	Partes por Milhão
pH	Potencial Hidrogeniônico
V_n	Volume
%	Por cento
µL	Microlitro(S)
µm	Micrômetro
α	Alfa
β	Beta

LISTA DE TABELAS

Tabela I Informações presentes nos rótulos das amostras de progressivas e selante capilares quanto a presença de formol	28
Tabela II Teste de schiff em amostras de progressivas e selantes capilares indicando presença ou ausência de formol	31

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	12
1.REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
1.1 O QUE SÃO COSMÉTICOS	12
1.1.1 CLASSIFICAÇÃO DOS COSMÉTICOS	13
1.2 ESTRUTURA CAPILAR	13
1.3 CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DO CABELO	15
1.4 A ARTE DE ALISAR O CABELO	17
1.4.1 ALISAMENTO PERMANENTE	17
1.5 O QUE SÃO PROGRESSIVAS E SELANTES CAPILARES	18
1.6 FORMALDEÍDO, FORMOL OU FORMALINA	18
1.7 MODO DE PREPARO DE ALISANTES CONTENDO FORMOL	20
1.8 DADOS TOXICOLÓGICOS E TOXICIDADE DO FORMALDEÍDO	21
2. JUSTIFICAATIVA	23
3. OBJETIVOS	24
3.1 OBJETIVO GERAL	24
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	24
4. METODOLOGIA	24
4.1 ANÁLISE SEMI-QUANTITATIVA	24
4.2 REAGENTE DE SCHIFF	24
4.2.1 PREPARO DO REAGENTE DE SCHIFF	25
4.3 COLETA DAS AMOSTRAS	26
4.4 AVALIAÇÃO DO REAGENTE DE SCHIFF COM AMOSTRAS PADRÃO DE FORMALDEÍDO	28
4.5 ANÁLISE SEMI-QUANTITATIVA DE FORMALDEÍDO EM AMOSTRAS DE ALISANTE PROGRESSIVO E SELANTE CAPILAR	29
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
5.1 ANÁLISE DA PRESENÇA DE FORMALDEÍDO NAS AMOSTRAS DE PROGRESSIVAS E SELANTES CAPILARES APÓS REAÇÃO COM O REAGENTE DE SCHIFF	30

5.2 VARIAÇÃO COLORÍMETRICA DAS AMOSTRAS APÓS REAÇÃO COM O REAGENTE DE SCHIFF INDICANDO AS CONCENTRAÇÕES DE FORMALDEÍDO.....	31
5.3 VERIFICAÇÃO APROXIMADA DAS CONCENTRAÇÕES DE FORMALDEÍDO NAS AMOSTRAS DE PROGRESSIVAS E SELANTES CAPILARES	33
6. CONCLUSÃO	35
REFERÊNCIAS.....	36

INTRODUÇÃO

1.REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Segundo a ABIHPEC (Associação Brasileira da Indústria de higiene pessoal, perfumaria e cosméticos) o Brasil é um dos países que mais consome produtos de higiene pessoal, perfumaria e cosméticos, ficando no ano de 2014 em primeiro lugar no consumo de desodorantes, fragrâncias, e protetor solar, e o segundo em produtos infantis, produtos masculinos, produtos para cabelos, banho e depilatórios, e em terceiro lugar com produtos de higiene oral e maquiagem. De acordo com o Caderno de tendências 2014-2015 publicado pela ABIHPEC as Brasileiras esmeram-se com a aparência das madeixas, o que comprova o mercado em crescimento, o grande volume de exportações e importações chegando a um faturamento “ex-factory” líquido de imposto sobre vendas de R\$ 43,2 bilhões em 2014 (ABIHPEC, 2015).

Desde os primórdios os cabelos sempre foram motivos de memorar a história e a cultura de um povo ou país, demonstrando muitas vezes hierarquia e religião. Além de transmitir características pessoais de um indivíduo, e por denotar sempre tamanha relevância na linguagem cotidiana (BOUILLON & WILKINSON, 2005).

Em virtude da grande miscigenação do povo brasileiro, pode se observar uma enorme diversidade de tipos de cabelos. Por conseguinte o que é justificar o expressivo uso de alisantes capilares nesta população (ABIHPEC, 2015).

1.1 O que são Cosméticos

Segundo a resolução RDC nº 4, de 30 de janeiro de 2014, cosméticos são produtos formulados a partir de substâncias naturais ou sintéticas de uso externo em divergentes partes do corpo humano, pele, sistema capilar, unhas, lábios, órgãos genitais dentes e membranas mucosas da cavidade oral, com o objetivo exclusivo ou principal de limpá-los, perfumá-los, alterar sua aparência e ou corrigir

odores corporais e ou protegê-los ou mantê-los em bom estado. (ANVISA, RDC nº 4 de 2014)

1.1.1 Classificação dos Cosméticos

De acordo com O anexo II da Resolução RDC, nº 04, de 30 de janeiro de 2014 os cosméticos podem ser classificados em Grau 1 e Grau 2. O primeiro se distingue do segundo por ter finalidade básica, não requer informações destrinchadas sobre modo de usar e características intrínsecas do produto. Em contraste o segundo necessita de enumerações específicas quanto ao modo de usar em que suas particularidades exigem corroboração de segurança e/ou eficácia, assim como informações e cautela, modo e exceção de uso, especificações, características, comprovação de segurança e eficácia, modos e restrições de uso (ANVISA, RDC nº 4 de 2014).

São exemplos de produtos cosméticos de Grau 1:

Água de colônia, cremes corporais, batons e brilhos labial, sabonete, xampu (exceto os com ação antiqueda, anticaspa e ou outros benefícios específicos que justifiquem sua especificação) condicionador/ creme rinse/ enxaguatório capilar (exceto com ação antiqueda, anticaspa e/ou outra especificação que justifique seu uso) entre outros (ANVISA, RDC nº 4 de 2014).

São exemplos de produtos cosméticos de Grau 2:

Progressivas, tintura capilar temporária/ permanente, produtos de alisar e/ou tingir o cabelo, produtos para ondular o cabelo, xampu e/ou condicionador anticaspa/antiqueda, maquiagem com fotoprotetor, entre outros (ANVISA, RDC nº 4 2014).

1.2 Estrutura capilar

O cabelo é um adjunto da epiderme que resguarda a pele da maioria dos mamíferos, considerado um adereço, que tem função de isolante térmico, amparo a cabeça dos raios solares através da melanina, assim como da abrasão mecânica por meio do couro cabeludo. Os seres humanos possuem em média de 90 a 150 mil fios de cabelo no couro cabeludo, estes por sua vez crescem 1cm/mês e

sucedem uma perda considerada normal de 50 a 100 fios cotidianos. O diâmetro de cada fio se altera em concordância com a raça indo de 15 até 150 μm (FRANÇA, 2014).

Os fios dos cabelos são estruturas formadas por aminoácidos ligados por variados tipos de ligações. Uma das proteínas mais presentes é a queratina, porém também se encontram presentes no fio; água, lipídios livres e estruturais, pigmentos, e ácidos graxos. Os aminoácidos possuem em sua constituição o enxofre, o qual possibilita uma gama de interações chamadas pontes de sulfeto, como mostra a Figura 01 de modo que dão forma e estrutura para as madeixas (TORRES et al., 2005).

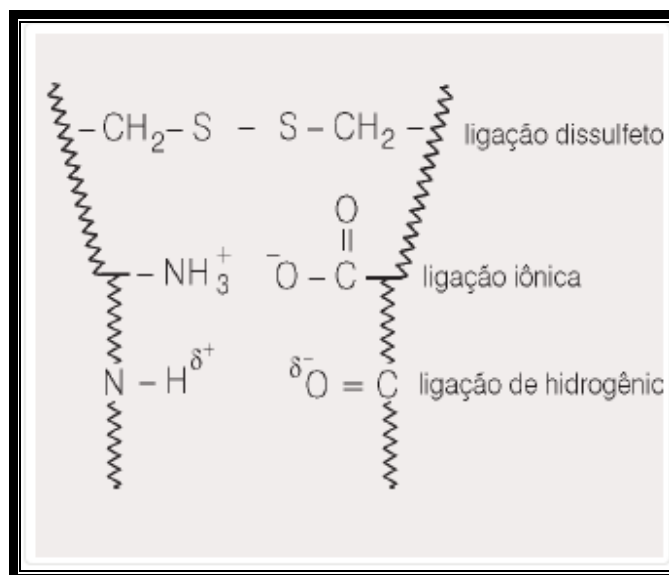


Figura 01. Ligações laterais de proteínas em cabelo (fonte: TORRES et al., 2005).

A queratina é produzida pelos queratinócitos que são células do folículo piloso distintas dos queratinócitos da pele. Visto que os primeiros se multiplicam demasiadamente mais rápido quando comparado ao segundo. A elaboração e a guarda da queratina se chama de queratinização a qual é responsável pelo endurecimento destas células, culminando na fragmentação de seus núcleos e, por conseguinte a morte (TORRES et al., 2005).

Baseado na sequência de aminoácidos que as queratinas apresentarem, elas podem ser distinguidas e identificadas em ácidas, neutras ou básicas. Concordantemente com a estrutura elas podem ser divididas em α -hélice (α -

queratina) e folhas β -pregueadas (β -queratina) formada por cerca de 15 aminoácidos, particularmente do aminoácido rico em enxofre, cisteína. Esses aminoácidos interagem por meio de pontes de hidrogênio e ligações bissulfito (S-S) dando forma tridimensional, resistência, elasticidade, e impermeabilidade á água (Francisco et al., 2007).

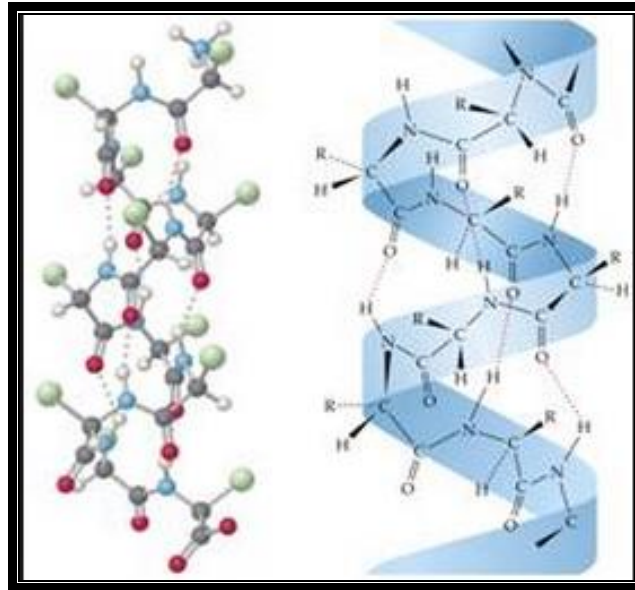


Figura 02. Estrutura tridimensional da queratina (Fonte: Francisco et al., 2007).

1.3 Características Morfológicas do Cabelo

O bulbo capilar está localizado logo abaixo da derme onde se encontra a raiz. Esta por sua vez é uma região bem vascularizada na qual ocorre a coloração e o crescimento da haste e posteriormente a queratinização ao longo do fio. A presença de vasos no bulbo piloso permite um maior aporte sanguíneo e transfusão de substâncias que podem ser integrados ao longo da formação do cabelo (TORRES et al., 2005).

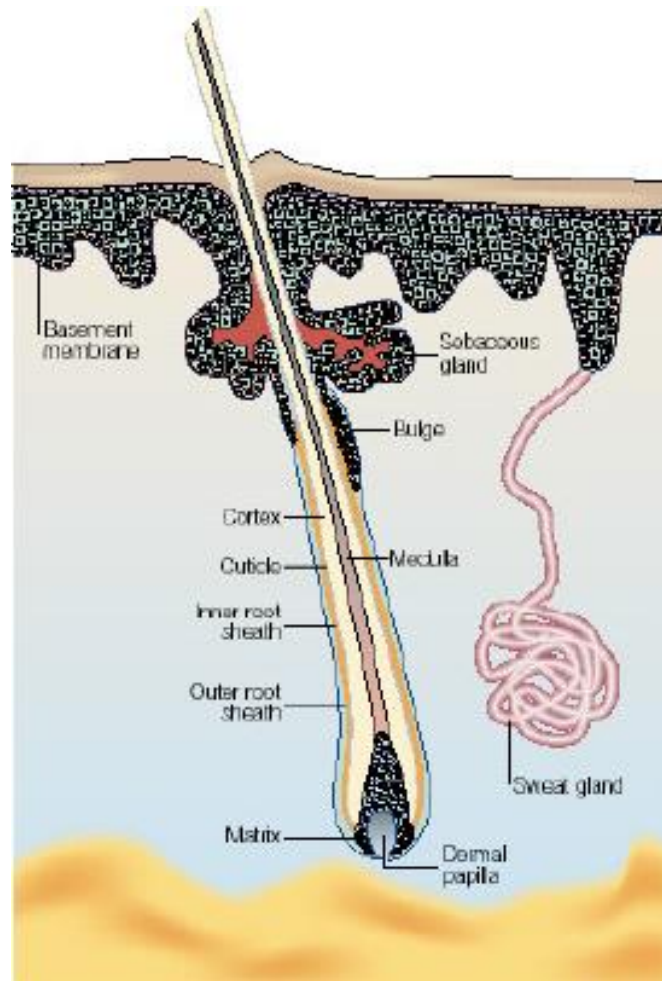


Figura 03. Raiz capilar exibindo a glândula sebácea, papila dérmica, glândula sebácea, cutícula, córtex, complexo da membrana celular-CMC e medula (fonte: TORRES et al., 2005).

A raiz do mesmo é composta pela papila dérmica, glândula sebácea, queratinócito e melanócito. Enquanto que sua haste é formada basicamente por cutícula, córtex, complexo da membrana celular-CMC e medula mostrado na figura abaixo (TORRES et al., 2005).

A cutícula é a parte mais externa do fio. Ela é formada por material proteico disforme, e por células que se organizam em forma de escamas, de tal modo que controlam entrada de água e outras substâncias, e desse modo protegem o córtex capilar, sendo que quanto maior a proximidade ao couro cabeludo mais fortes. A cutícula vai se fragilizando ao longo do fio o que a torna mais sensível aos danos mecânicos, físicos e ao ataque químico. O

córtex é a fração do fio formado por células circulares que se unem e desembocam na formação da matriz (TORRES et al., 2005).

Região esta que resguarda a queratina entre outras proteínas, tornando-se assim responsável pela maior parte do peso do cabelo. É nesta última região do fio que se encontram o maior número de ligações de enxofre, assim como também, é nela que ocorre o inchamento do fio quando em contato com água. Já o complexo da membrana celular-CMC é constituído por substâncias como proteínas, polissacarídeos e lipídeos, como por exemplo, a ceramida, que unem as células corticais as circulares e selam o fio dando vitalidade, brilho e bom aspecto (França, 2014).

1.4 A Arte de Alisar o Cabelo

O alisamento temporário surgiu no início no século XX com C.J. Walker que usou um pente metálico sob aquecimento untado com óleo, e assim acomodando e dando forma as madeixas. Esse método é até hoje usado nos salões de beleza, porém o pente aquecido foi substituído por secadores e pranchas aquecedoras, onde a água é o agente principal para dar elasticidade ao fio e esticá-lo e até a forma lisa. Quando evaporada o fio se manterá nesta estrutura até a próxima lavagem. Já por volta de 1959 surgiu o alisamento definitivo usando métodos químico, sendo o primeiro os hidróxidos de sódio, posteriormente os sulfetos e aperfeiçoado mais tarde usando os tioglicolatos, que funciona como um sistema tampão com redução do pH, conservando o sistema alcalino alto por volta de 9 á 9.3 para manter o processo de redução (ZVIAK, 2005).

1.4.1 Alisamento Permanente

O alisamento se dá por meio da quebra permanente das ligações químicas que mantêm a estrutura tridimensional dos fios de cabelo. Estas são divididas em ligações fortes (pontes dissulfeto) e ligações fracas (pontes de

hidrogênio, força de Van de Waals e ligações iônicas) (L.S. Abraham et al.,2009).

Para conseguir um alisamento permanente e obter uma mudança estrutural do cabelo passando de crespo ou ondulado para liso, o processo de alisamento com a maioria dos produtos se dá basicamente da seguinte forma: uma avaliação prévia de toda estrutura do fio e se apto para o processo químico, dar início a aplicação da substância redutora mecha por mecha que promoverá elasticidade e fixação da forma. É nesta fase que ocorre a separação das pontes de sulfeto, após aplicação faz-se o alisamento por processo mecânico, com o auxílio de um pente de dentes finos, penteando as madeixas separadamente, e por último faz-se fixação da nova forma com uso de substância alcalina pH (8,0-10,0) com um agente oxidante para eliminar todo residual de agente redutor (ZVIAK, 2005).

Os cosméticos utilizados para alisamento com registro na ANVISA podem ser a base de hidróxido de sódio, lítio, potássio, hidróxido de guanidina, (hidróxido de cálcio mais guanidina), bissulfitos, e tioglicolato de amônia e etanolamina que não são tóxicos contrariamente aqueles que possuem em sua formulação o formaldeído (ANVISA, 2007).

1.5 O que são Progressivas e selantes capilares

Progressivas e selantes capilares são cosméticos que surgiram a partir da escova definitiva nos anos de 1998 que possui em sua formulação o composto químico formaldeído, adicionado a formulação como princípio ativo de alisamento. Nos dias atuais está proibido pela ANVISA, sendo permitido apenas em concentrações de 0,2% considerado unicamente como conservante de produto (ANVISA 2009).

1.6 Formaldeído, Formol ou formalina

O formaldeído é um gás em que para se obter a forma líquida faz-se a junção de água e álcool, onde passa a ser chamado de formol ou formalina. Este composto é um aldeído simples que tem como fórmula molecular H_2CO ,

podendo este também ter outros sinônimos como; aldeído fórmico, metanal, ou metil aldeído. Salienta-se que de acordo com as regras da IUPAC ele deve ser chamado de metanal. Vendido comercialmente em concentrações de 37% a 50% de formaldeído (INCA, 2006).

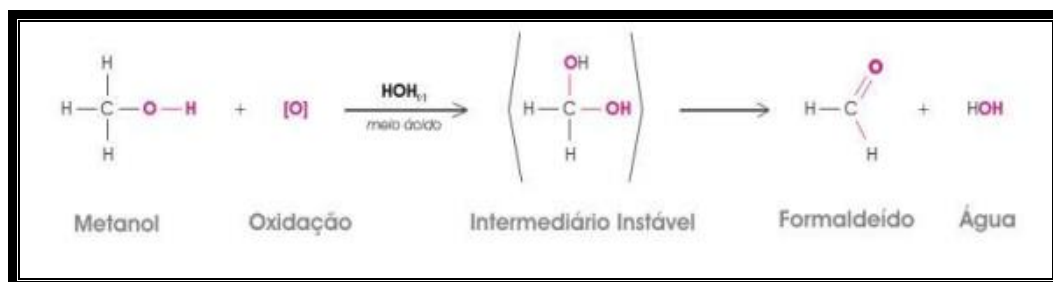


Figura 04. Formação do Metanal (formaldeído) a partir do Metanol (fonte: (Macagnan, et al., 1984).

No Brasil o uso de preparações cosméticas contendo formaldeído como princípio ativo alisante não é permitido pela ANVISA, em virtude que no primeiro semestre do ano de 2009 a mesma recebeu três vezes mais notificações sobre os danos causados por alisantes contendo o formol, quando comparado com o ano inteiro de 2008 (ANVISA, 2009). Segundo a RDC n°36 de 17 de junho de 2009 “ art.2° a adição de formol ou formaldeído a produto cosmético acabado em salões de beleza ou qualquer outro estabelecimento acarreta riscos à saúde da população, contraria o disposto na regulamentação de produtos de higiene pessoal ,cosméticos e perfumes e configura infração sanitária nos termos da Lei n ° 6.437 de 20 de agosto de 1977, sem prejuízo das responsabilidades civil, administrativas cabíveis” (ANVISA,2009).

O uso dessas formulações contendo formaldeído pode causar: irritação, coceira, queimadura, inchaço, descamação, vermelhidão do couro cabeludo, queda do cabelo, ardência, lacrimejamento dos olhos, falta de ar, tosse, prematuridade neonatal associada a uma série de complicações como, por exemplo, a própria paralisia cerebral, complicações fetais e para o recém-nascido tão grave como a má formação. Várias exposições podem causar entre outras reações câncer nas vias aéreas superiores (nariz, faringe,

laringe, traqueia e brônquios) podendo até levar a morte (ANVISA. Formol e Glutaraldeído como alisantes, 2009).

Em estudos realizados em humanos, a irritação aguda da mucosa do trato respiratório tem sido registrada, assim como a sensibilidade alérgica na pele. A carcinogênese, entretanto só foi confirmada em animais (NACIONAL RESEARCH COUNCI, 1981).

1.7 Modo de Preparo dos Alisantes Contendo Formol

O uso do formaldeído, popularmente conhecido como formol, para alisamento capilar tornou-se frequente por ser barato, rápido, relativamente de fácil aquisição, manipulação e por deixar os fios com brilho intenso. A solução é preparada empiricamente misturando formol a 37%, queratina líquida ao creme condicionador. O produto final é aplicado aos fios e espalhado com o auxílio de um pente. Em seguida, utiliza-se secador e chapinha para evaporação do mesmo. O formaldeído se liga às proteínas da cutícula e aos aminoácidos hidrolisados da solução de queratina, formando um filme endurecedor ao longo do fio, impermeabilizando-o e mantendo-o rígido e liso (L.S Abraham et al, 2013).

Devido ao uso indiscriminado de produtos para alisamento contendo o formaldeído e o risco a que os profissionais e os consumidores estão expostos, a ANVISA preconiza segundo a resolução 162 de 2001 que o limite máximo de formol nestes produtos é de 0,2% apenas como conservante e de 5% como agente endurecedor de unhas. Que tenha como finalidade a de adjuvante do tipo conservante e não com a finalidade de alisamento capilar (DOU, RDC N° 15, 2013).

No Brasil, a portaria 3.214/78 (Brasil/MTb, 1978) estabelece através da NR15, como limite de tolerância de exposição ao formaldeído, para todos os trabalhadores, 1,6 ppm para uma jornada de até 48 horas semanais, sendo um agente químico cujos limites de tolerância não podem ser ultrapassados em momento algum na jornada de trabalho (Brasil/MTb, 1978).

Segundo reportagem exibida dia 13 de novembro de 2013 no Fantástico, testes realizados pela Faculdade de farmácia e pelo Instituto de

Pesquisas de Produtos Naturais da Universidade Federal do Rio de Janeiro mostraram que de sete produtos testados quanto à presença de formaldeído seis continham o formol e com isso faz um alerta a população feminina sobre os riscos. Com o propósito de driblar a fiscalização as indústrias de tais cosméticos iniciaram a fabricação desses produtos com o uso do ácido glioxílico que quando aquecido libera formol na forma gasosa (Fantástico, 2013).

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária adverte que não existem dados de segurança e eficácia que confirmem o uso do ácido glioxílico em produtos com ação alisante e/ou submetido a tratamento térmico. Sendo dessa forma um risco para a saúde do consumidor, e do profissional de salão de beleza. Ela ainda adverte que quando estiver escrito no rótulo presença desse componente não fazer uso do mesmo (ANVISA, 2014).

1.8 Dados toxicológicos e Toxicidade do Formaldeído

Uma formulação cosmética deve conter excipientes e ou princípios ativos que ofereçam aos usuários uma margem de segurança (MS) adequada. Esta é relacionada com a dose experimental mais elevada, que não cause qualquer efeito adverso em aproximadamente 28 dias de ingestão oral. De acordo com as recomendações internacionais, nível de efeito adverso não observado-(NOAEL), e a dose diária absorvida (DS), a qual o consumidor está exposto por via cutânea. Como mostra a fórmula abaixo para cosméticos essa margem de segurança não deve ser inferior a 100, atentando que este valor não precisa ser estimado quando a toxicidade não estiver relacionada à concentração do ingrediente (ANVISA, 2015).

$$\frac{MS=NOAEL}{DS}$$

$$DS$$

(Equação 01)

Uma formulação cosmética antes de ser comercializada, deve ter alguns parâmetros avaliados, que indiquem uma margem de segurança para o consumidor entre elas: absorção cutânea, estudo do potencial de efeito sistêmico, estudo do potencial de efeito alergênico e estudo do potencial de efeito irritativo (ANVISA, 2015).

Um composto considerado tóxico é aquele que tem a capacidade de produzir uma doença, por ser capaz de interagir com regiões suscetíveis do organismo. A toxicologia dos medicamentos e cosméticos se refere aos efeitos danosos causados pelo uso inadequado dos mesmos e da sensibilidade do usuário. De acordo com Chasin e Azevedo 2003, os sinais e sintomas são mais expressivos quando esta ocorre de forma tópica ou inalatória levando em consideração o tempo de exposição. Elas podem ser classificadas como:

- **intoxicação aguda:** o contato e o tempo de exposição com o agente tóxico ocorre de forma imediata, a curto prazo. Os sinais e sintomas aparecem repentinamente, evoluindo para a cura ou morte do paciente. Esses sintomas se caracterizam por coceira, queimadura, inchaço, descamação, e vermelhidão do couro cabeludo, esbranquiçamento da pele, ardência e lacrimejamento dos olhos, falta de ar, tosse, dor de cabeça, ardência e coceira do nariz (Azevedo 2003).
- **b)Intoxicação Subaguda:** Ocorre em um período de tempo um pouco maior que a aguda e a exposição se repete por dias ou semanas ou até ser percebido os primeiros sintomas. Os quais são os mesmos da primeira acrescido de queda de cabelo, necrose na pele superficial, anestesia, boca amarga, dores de barriga, enjoos, vômitos, feridas na boca, narina e olhos (Azevedo 2003)
- **c) Intoxicação crônica:** ocorre exposição por período de tempo longo. Os primeiros sintomas demoram a ser percebidos. Como a exposição ocorre de forma repetida e por um tempo maior ocorre um acúmulo de formaldeído no organismo, visto que o organismo não consegue eliminar o total de tóxico absorvido, e a quantidade que é eliminada se torna inferior a absorvida e assim ocorrendo um aumento progressivo. Os sinais clínicos são: câncer nas

vias aéreas superiores; nariz, faringe, laringe, traqueia, brônquios e morte (AZEVEDO, 2003).

A Organização Mundial de Saúde (OMS) afirma que o formol também pode ocasionar câncer em outras regiões como sangue, cabeça e pulmões, podendo também ocasionar edema pulmonar, bronquite, laringite, e pneumonia (INCA, 2015).

A biotransformação do formaldeído se dá por meio do metabolismo de aminoácidos como a serina, glicina, metionina e colina, assim como por desmetilação do N-,S- e O-metil compostos. Após a oxidação do formaldeído a formiato, o átomo de carbono é oxidado a dióxido de carbono (CO₂) ou incorporado à purina, timidina e aminoácidos por meio de um carbono biossintético tetrahidrofolatodependente. O formaldeído exógeno é absorvido no trato respiratório e gastrointestinal, no entanto, é pouco absorvido pela via dérmica. A enzima formaldeído-desidrogenase metaboliza o formaldeído a formiato, que pode ser excretado pela urina como ácido fórmico ou oxidado a dióxido de carbono exalado que culmina na não acumulação (Macagnan, K. K et al., 1984).

2.JUSTIFICATIVA

De acordo com Agência Internacional de Pesquisa em Câncer os profissionais cabeleireiros fazem parte de um grupo de profissionais mais expostos a uma gama de produtos cancerígenos entre os quais destaca-se o formol (INCA, 2015).

Em vista dos riscos tóxicos a que estão sujeitos os profissionais cabeleireiros e respectivos clientes – submetidos a escovas progressivas ou selagens – pelo uso do formaldeído em suas fórmulas e o considerável aumento do uso de produtos ilegais no mercado, faz-se necessária tal avaliação como alerta à população e às autoridades competentes, já que se trata de produto tóxico e sua utilização é totalmente proibida pela ANVISA. Segundo a Resolução 162 de 2001 o limite máximo de formol nestes produtos

é de 0,2%, tendo assim a finalidade a de adjuvante do tipo conservante e não com a finalidade de alisamento capilar (DOU, RDC N° 15, 2013).

3.OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Verificar se os produtos para alisamento capilar como progressivas e selantes usados livremente nos salões de beleza se encontram de acordo com o que preconiza a ANVISA, que o limite máximo de formol nesses produtos seja de 0,2%.

3.2 Objetivos Específicos

Analisar dezessete (n=17) amostras de alisantes capilares do tipo progressiva e selante capilar por meio do método colorimétrico do reagente de schiff, onde a identificação do formaldeído em uma concentração superior a 0,01% é comprovada pelo surgimento de uma coloração rosa ou malva, de acordo com o guia de controle de qualidade de cosméticos elaborado pela (ANVISA, Brasília 2007).

4.METODOLOGIA

4.1 Análise semi- quantitativa

Para realização desta análise foi recorrido a técnicas analíticas de bancada descritas na literatura, para isto foi usado o método colorimétrico embasado através do Guia de controle de qualidade de produtos cosméticos formulado pela ANVISA, no qual indica o reagente de schiff como um método eficiente para detecção do formaldeído em formulações cosméticas (ANVISA, 2008).

4.2 Reagente de schiff

É um método que detécta a presença de formaldeído livre ou em meio a diferentes conservante que não liberam o formaldeído em produtos

cosméticos, podendo reagir nas proporções de 1:1 e 1:2 interferindo na estequiometria da reação. A reação depende significativamente da acidez do meio assim como da presença de sulfito, interferindo na atividade do reagente. Este reage com ácido sulfúrico, na presença do reagente de schiff mudando a coloração para rosa ou malva (ANVISA, 2007).

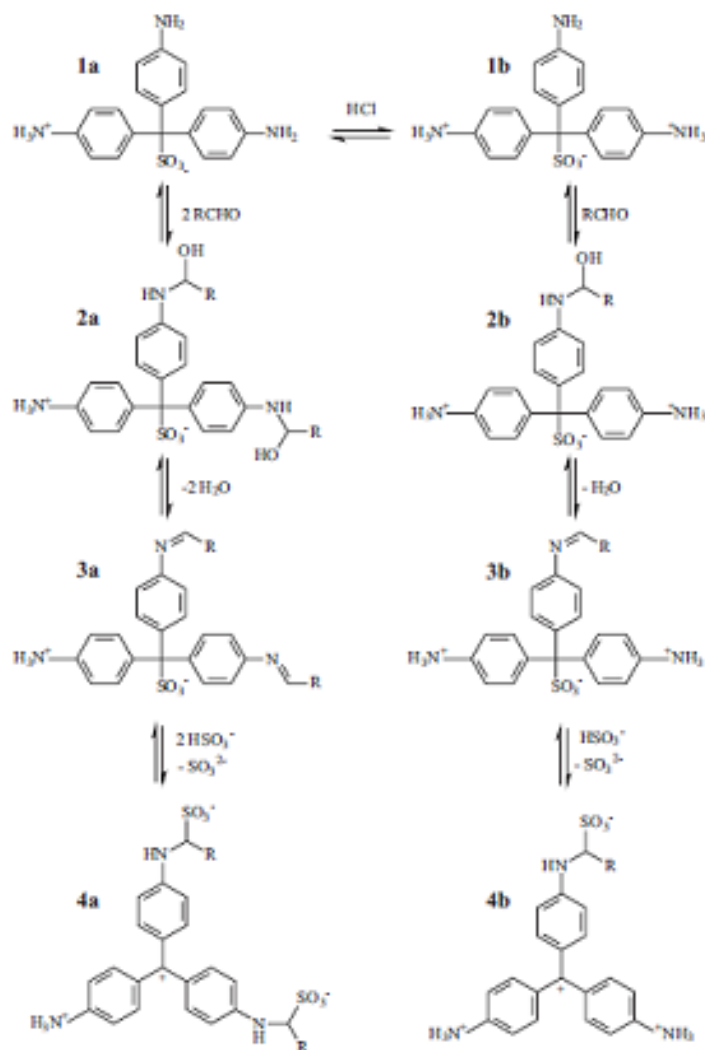


Figura 05. Ilustração do aduto de schiff; (1) formas do reagente de schiff; (2) intermediários carbinolamina formado após adição do reagente de schiff; (3) intermediário imina formado após desidratação; (4) adutos de schiff formados em consequência da formação dos grupos aminosulfônicos pela adição do ácido sulfúrico, culminando no desvio do íon sulfito para a reação (fonte: Martins et al., 2014).

4.2.1 Preparo do reagente de schiff

Baseado no guia de controle de qualidade de produtos cosméticos (ANVISA Brasília 2008), o reagente de schiff foi obtido da seguinte forma:

- Foram pesados analiticamente, 100mg de fucsina básica em um béquer de vidro de 100mL;
- A fucsina foi dissolvida com 75mL de H₂O destilada temperatura de 80°C;
- Após feito este último passo a solução foi transferida para um balão volumétrico de 100mL e o volume foi completado com H₂O destilada a temperatura ambiente;
- O balão foi envolto com papel alumínio para protege-lo da luz. A solução obtida foi filtrada com funil e papel filtro e transferida para frasco de vidro do tipo ambar.
- O reagente se apresenta com características físicas translúcidas como mostra a figura 06 abaixo comparativamente com água destilada.

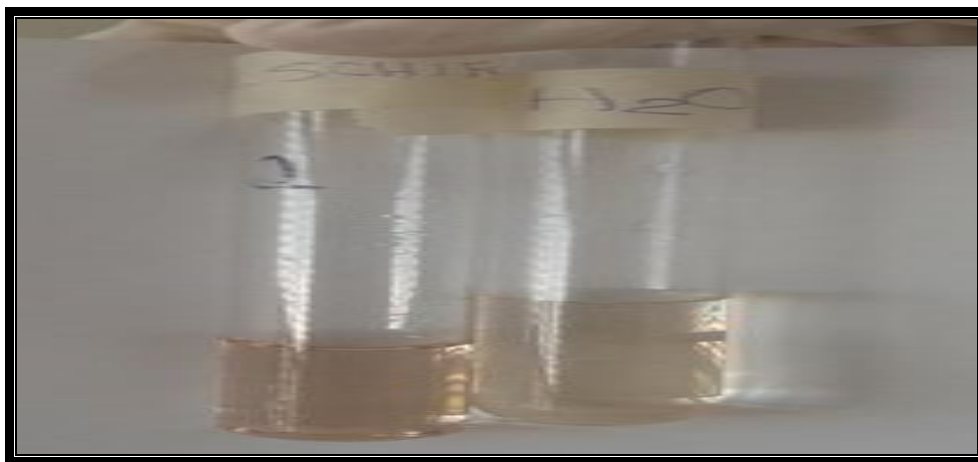


Figura 06 Reagente de schiff e água (H₂O) (fonte: dados da pesquisa).

4.3 Coleta das Amostras

Foram coletadas 17 amostras (n=17) de alisantes progressiva e selantes capilares cedidas gentilmente por proprietários de salões de beleza de regiões distintas de Brasília. As mesmas foram armazenadas em potes plástico com tampa rosca e filme plásticos afim de evitar a evaporação do formaldeído, como pode ser observado na figura 01.



Figura 07. Amostras de progressivas e selantes.(fonte: dados da pesquisa)

Estas amostras foram etiquetadas e enumeradas de 1 a 17. Durante a coleta elas foram identificadas uma a uma com as informações que continham nos rótulos dos produtos originais como por exemplo se continham número de registro na ANVISA, Lote, data de fabricação, validade e se informavam sobre a presença ou ausência de formaldeído em sua composição. Como pode ser observado na quadro 01 elas foram separadas em grupos de selantes e progressivas assim como também em grupos com as devidas informações contidas no rótulo (Dados da pesquisa).

O Quadro I a seguir apresenta as informações contidas nos rótulos das amostras de progressivas e selantes de capilares (1-17 amostras) de acordo com a presença ou ausência de formol.

Tabela I: Informações presentes nos rótulos das amostras de progressivas e selantes capilares quanto a presença de formol.

Selantes	Progressiva	Sem informação sobre formol no rótulo	Presença de formol no rótulo	Ausência de formol no rótulo
3	1	1	12 (0,2%)	7
4	2	2		10
14	5	3		13
16	6	4		17
17	7	5		
	8	6		
	9	8		
	10	9		
	11	11		
	12	14		
		15		
		16		

Fonte: dados da pesquisa

4.4 Avaliação do reagente de schiff com amostras padrão de formaldeído

Antes de realizar os testes do reagente de schiff com as amostras de alisantes e selantes capilares foram feitos testes com amostras preparadas de formaldeído em concentrações crescentes de: 0,005%, 0,01%, 0,5%, 1%, 5% e 10%. Para obtenção dessas amostras foi feito diluição a partir do formaldeído a 37% usando a fórmula:

$$C_1.V_1 = C_2.V_2$$

(Fórmula 02)

Posteriormente foi aplicado o método de schiff e observado a alteração colorimétrica de intensidade equivalente ao aumento da concentração do formol como pode ser observado na figura 07.

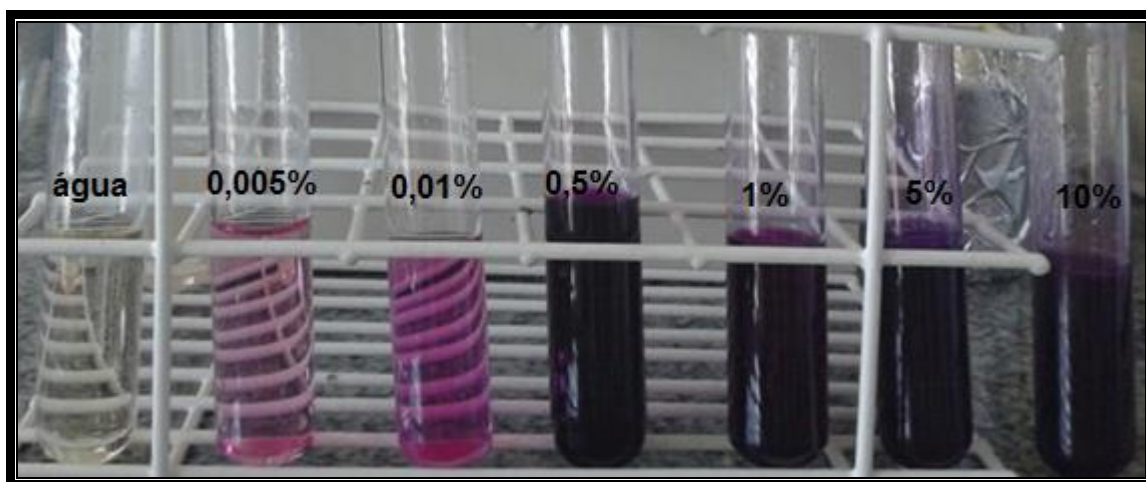


Figura 08. Ilustração colorimétrica de concentrações crescentes de H₂O e padrões,subseqüentemente formaldeído com o reagente de schiff usada como triagem e para comparação com as amostras de alisantes progressivos e selantes capilares (fonte: dados da pesquisa).

A partir das ilustrações colorimétricas acima, retratando a padronização do formaldeído nas concentrações supracitadas, elas foram usadas como meio comparativo para identificação aproximada das concentrações de formaldeído presente nas amostras de progressivas e selantes capilares em análise.

4.5 Análise Semi-Quantitativa de Formaldeído em amostras de alisante progressivo e selante capilar

Foi pesado analiticamente 2g de amostra de alisante capilar, transferido para um béquer de 10 mL e adicionado duas gotas de ácido sulfúrico 1 M e 2 mL do reagente de schiff. A identificação do formaldeído em uma concentração superior a 0,01% é comprovada pelo surgimento de uma

coloração rosa ou malva, de acordo com o guia de controle de qualidade de cosméticos elaborado pela (ANVISA, Brasília 2008).

5.RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Análise da presença de formaldeído nas amostras de progressivas e selantes capilares após reação com o reagente de schiff

Todas as amostras analisadas com o reagente de schiff foram conclusivas positivamente para presença do composto químico formaldeído, como pode ser demonstrado no quadro 02. A alteração colorimétrica para rosa e/ou malva é o indicativo da presença do princípio ativo. As mesmas foram comparadas colorimetricamente uma a uma com os padrões anteriormente preparados com concentrações de formol previamente conhecidas. Dessa forma se fez a estima da concentração delas por comparação com as primeiras.

O quadro II a seguir apresenta a análise das amostras (1-17) de progressivas e selantes capilares após testes com o reagente de schiff onde está marcado com (X) as amostras que apresentaram formaldeído em sua composição.

Tabela II: Teste de schiff em amostras de progressivas e selantes capilares indicando presença ou ausência de formol.

Presença de formol no rótulo	Progressiva sem informação sobre presença de formol no rótulo	Ausência de formol no rótulo	Selante	Positivo para presença de formol	Negativo para presença de formol
12 (0,2%)	1	7	3	X	
	2	10	4	X	
	3	13	14	X	
	4	17	16	X	
	5		17	X	
	6			X	
	8			X	
	9			X	
	11			X	
	14			X	
	15			X	
	16			X	

Fonte: dados da pesquisa

5.2 Variação colorimétrica das amostras após reação com o reagente de schiff indicando as concentrações de formaldeído

As figuras que seguem abaixo, ilustram a variação colorimétrica de algumas amostras após adição do reagente de schiff. Esta variação indica as concentrações aproximadas de formaldeído de acordo com a aproximação colorimétrica com os padrões, demonstrado na figura 07, os quais já tinham suas concentrações

conhecidas. Dessa forma pode ser feito uma aproximação da concentração do princípio ativo em avaliação. Quanto maior a intensidade colorimétrica para o malva maior a concentração do mesmo.

Nas informação do rótulo do produto da amostra 2 figura 09 não consta presença ou ausência de formaldeído. Registro na ANVISA-343/05; Lote-1311080; Ano de fabricação e validade respectivamente 2012-2015.



Figura 09. Amostra 2 de progressiva (concentração aproximada 0,01%)
(fonte: dados da pesquisa).

Nas informação do rótulo do produto da amostra 8 figura 10 não consta presença ou ausência de formaldeído nem registro na anvisa. Apenas CNPJ00116123/0002-10; lote-002 ;ano de fabricação e validade respectivamente 2014-2017.



Figura 10. Amostra 8 de progressiva (concentração aproximada 5%)
(fonte: dados da pesquisa).

Nas informações do rótulo do produto da amostra 9 figura 11 não consta presença ou ausência de formaldeído nem registro na Anvisa. Apenas lote-237; ano de fabricação e validade respectivamente 2013-2016.



Figura 11. Amostra 9 de progressiva (concentração aproximadamente 1%)
(fonte: dados da pesquisa).

5.3 Verificação aproximada das concentrações de formaldeído nas amostras de progressivas e selantes capilares

Depois de verificado a presença do formaldeído nas amostras, foi observado a aproximação das concentrações de cada uma, comparando a variação colorimétrica com os padrões preparados anteriormente com concentrações conhecidas. A partir dos dados obtidos foi montado o gráfico abaixo.

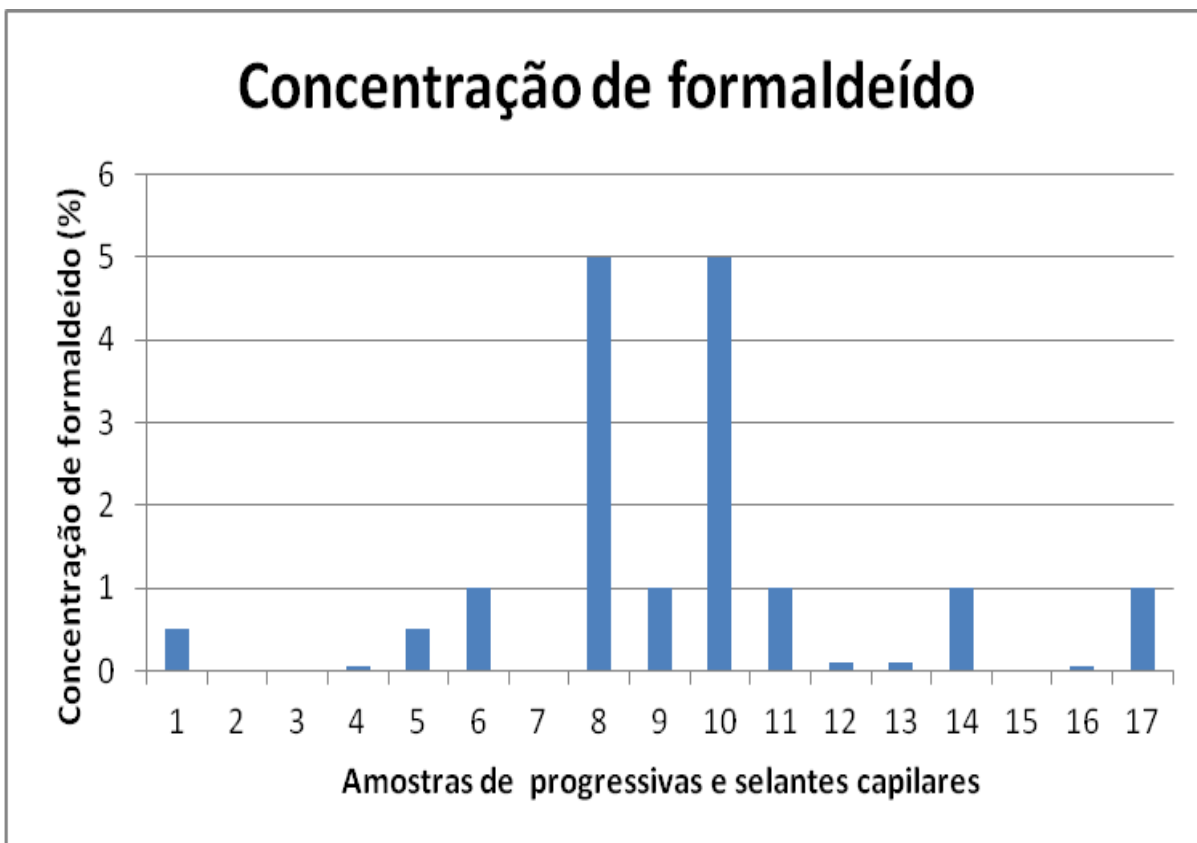


Figura 12: Gráfico de Concentrações de formaldeído em amostras de progressivas e selantes capilares (fonte: dados da pesquisa).

O gráfico acima demonstra uma variação significativa na presença de formaldeído nas amostras 8 e 10, onde as mesmas apresentaram uma concentração aproximada de 5%, um valor que chega a 25 vezes mais que o permitido pela ANVISA. Nas amostras 6, 9, 11, 14, e 17 pode se observar concentrações cerca de 1% em que ainda estão cinco vezes acima dos padrões estabelecidos pelos órgãos de fiscalização.

Já nas amostras 1 e 5 os valores chegam por volta de 0,5% mais que o dobro dos parametros da ANVISA. Em contrapartida as amostras 2, 3, 4, 7, 12, 13 15, e 16 se encontraram sensivelmente inferior aos valores estabelecidos pela Agência reguladora, dessa forma estando legalmente o uso do formaldeído apenas como conservante e não como princípio ativo de alisamento.

6. CONCLUSÃO

Nas condições experimentais realizadas, verificou-se que das dezessete (n= 17) amostras todas tinham o formaldeído presente na formulação. O que denota irregularidade para as amostras que tinham informação no rótulo de ausência dessa substância. A qual pode ser fatal em caso de usuários alérgicos.

Outra irregularidade foi quanto ao percentual de formol presente em algumas amostras, as quais se encontraram muito acima do que é preconizado pela ANVISA, que é de 0,2 % considerado apenas como conservante do produto e não como princípio ativo alisante. Em alguns casos a concentração chegou a aproximadamente 25 vezes a mais do valor que é estabelecido pela Agência fiscalizadora. Em oito do total de amostras, os valores ficaram abaixo do valor estabelecido pela mesma. No entanto não é descartado o risco ao consumidor já que apenas a amostra de número doze continha informação no rótulo sobre a presença de formaldeído.

Dessa forma faz-se necessário uma maior fiscalização dos órgãos competentes, e devida punição aos infratores, já que se trata de produto tóxico e seu uso pode ser fatal. Em suma faz-se necessário uma avaliação mais precisa das concentrações para se chegar a valores mais exatos, podendo para tal ser realizado novas análises por espectrofotometria, já que o método usado através do reagente de schiff refere-se a um valor aproximado já que é semi-quantitativo.

REFERÊNCIAS

ATKINS P, JONES L. **Princípios de Química: questionando a vida moderna e o meio ambiente.** Porto Alegre (RS): Bookman; 2001. p.885.

ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BR). **Resolução RDC 4 de janeiro de 2014.** Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/e321990042cf06e79b57dfafbc188c8f/Resolu%C3%A7%C3%A3o+RDC+n%C2%BA+4+de+30+de+janeiro+de+2014.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em 29 de março de 2015.

ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BR). **Cosméticos - Material de Divulgação – Cartilha Alisantes; 2007.** Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/cosmeticos/alisantes/folder_alisantes/alisantes3.htm Acesso em: 29 de março de 2015.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária **Formol e Glutaraldeído como alisantes – Diga NÃO ao Uso Indevido.** Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/cosmeticos/alisantes/escova_progressiva.htm. Acesso em 10 de outubro de 2014.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária **O uso de ácido glicóxico em cosméticos.** Disponível em : <http://portal.anvisa.gov.br/wps/content/Anvisa+Portal/Anvisa/Inicio/Cosmeticos/Assuntos+de+Interesse/Orientacoes+ao+Consumidor/Uso+de+Acido+Glicoxilico+em+Produtos+Cosmeticos> Acesso dia 13 de abril de 2015.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária **Guia para Avaliação de segurança de Produtos Cosméticos.** Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/cosmeticos/guia/html/pag03.htm> Acesso em 10 de maio de 2015.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Guia de controle de qualidade de produtos cosméticos. Uma abordagem sobre os ensaios químicos e físicos**, Brasília, 2008 Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/cosmeticos/material/guia_cosmetico.pdf Acesso em 10 de maio de 2015.

ABIHPEC 2015. Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos. **Panorama do setor de HPPC**. Disponível em: <https://www.abihpec.org.br/wp-content/uploads/2015/04/2015-PANORAMA-DO-SETOR-PORTUGU%C3%8AS-31mar2015.pdf> Acesso em 29 de abril de 2015.

ABIHPEC 2015. Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos. **Caderno de tendências 2014-2015**. Disponível em: <https://www.abihpec.org.br/2013/10/caderno-de-tendencias-2014-2015/> Acesso em 29 de abril de 2015.

AZEVEDO FA, CHASIN AAM. As bases toxicológicas da ecotoxicidade. São Carlos (SP): Rima Editora; Interfox;2003; p. 128-130.

BOUILLON,C; WILKINSON, J.D. **The Science Of Hair Care**. Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group, 2005. 727p.

BRASIL. MTb (ministério do trabalho). Portaria 3214, de 08 de junho de 1978. **Norma regulamento nº 15**. Dispõe sobre atividades e operações insalubres. Diário Oficial da União, Brasília, 6 de junho de 1978. Disponível em: http://mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_15.pdf. acesso em 12 de março de 2015.

Brasil, Ministério da Saúde . ANVISA. **Guia de controle de qualidade de produtos cosméticos. Uma abordagem sobre os ensaios químicos e físicos**, Brasília, 2008.

Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/cosmeticos/material/guia_cosmetico.pdf
Acesso em 10 de maio de 2015

DOU - Diário oficial da União. **RDC N° 15, de 26 de março de 2013**. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/2fc5fe804fe2b241946dfcece77a031c/Resolu%C3%A7%C3%A3o+RDC+n%C2%BA+19+de+11+de+abril+de+2013-GGCOS.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em 10 de outubro de 2014

FANTÁSTICO. Testes mostram que produtos para alisar cabelo ainda liberam formol. Disponível em: <http://g1.globo.com/fantastico/noticia/2013/11/testes-comprovam-qu-formol-ainda-e-usado-em-tratamentos-capilares.html> Acesso em 13 de abril de 2015.

FRANÇA, S. A. Dissertação de mestrado 2014. **Caracterização dos cabelos submetidos ao alisamento/relaxamento e posterior tingimento.** Disponível em: <http://www.teses.usp.br/.../Simone Aparecida da Franca Stefoni ME corrigida>. Acesso em 26 de abril de 2015

FRANCISCO, J.L; FRANÇA, K.C; JASINCKI, M. **Dossiê técnico de Queratina.** REDETEC-Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro, p. 3-7, 2007

INCA –Instituto Nacional do Câncer. **Formol ou Formaldeído.** Rio de Janeiro (RJ). Disponível em: http://www.inca.gov.br/conteudo_view.asp?id=795 acesso em 29 de março de 2015

L.M.P. IONTA. **EFEITOS TÓXICOS DE FORMALDEÍDO EM ESCOVAS PROGRESSIVAS** disponível em: <http://www.unimep.br/phpg/mostraacademica/anais/10mostra/5/483.pdf>. Acesso em 18/11/2014

L.S. ABRAHAM, A.M. MOREIRA, L.H, MOURA, M.F.R. GAVAZZONI, F.A.S.A. ADDOR. **Tratamentos estéticos e cuidados dos cabelos: uma visão médica (parte 2)** disponível em: <http://www.surgicalcosmetic.org.br/detalhe-artigo/40/Tratamentos-esteticos-e-cuidados-dos-cabelos--uma-visao-medica--parte-2-> Acesso em 10 de outubro de 2014

MARTINS GUILHERME B.C.; MONTENEGRO M. A.; SUAREZ P.A.Z. **Kit colorimétrico para detecção de metanol em etanol combustível para**

monitoramento da qualidade de combustíveis. Universidade de Brasília, Instituto de Química, p. 2-3, 2014

MACAGNAN, K. K, SARTORI M. R. K, CASTRO F. G. de. **SINAIS E SINTOMAS DA TOXICIDADE DO FORMALDEÍDO EM USUÁRIOS DE PRODUTOS ALISANTES CAPILARES.** Disponível em : Cadernos da Escola de Saúde, Curitiba, 4: 46-63 vol.1 ISSN 1984 – 7041.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Comitee on aldehydes, formaldehyde and other aldehydes.** Washington: National Academy of Science Press, 1981.

Ozório, J.E.V. **avaliação da quantidade de formaldeído liberado por alguns cimentos ortodônticos.** Disponível em: www.teses.usp.br/teses/disponiveis/.../DO_JOSE_OZORIO_Original.pdf
acesso em 17 de março de 2015.

TORRES, B.B.; CARVALHO, A.; EGÍDIO, C.M; NAKAYA, H.; SALOTTI, J.; FONTANARI, J.C.; CARDOZO. K.H.M.; SAKABE, N.J; ASPRINO, P.F. **BIOQUÍMICA DA BELEZA.** SÃO PAULO: IQ-USP, 2005. P. 17-32 [APOSTILA]

ZVIAK, C.,; SABBAGH, A. Permanent waving and hair straightening. In: BOUILLON, C.; WILKINSON, J. **The Science of Hair Care.** 2 ed. Editora CRC Press Taylor & Francis Group, 2005. Cap.6, p. 218-241

