



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

ANA PAULA SALATINE

DOSEAMENTO DE FORMALDEÍDO EM PRODUTOS CAPILARES

Assis
2011

ANA PAULA SALATINE

DOSEAMENTO DE FORMALDEÍDO EM PRODUTOS CAPILARES

Trabalho de conclusão de curso de Curso apresentado ao Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis, como requisito do Curso de Graduação de Química Industrial.

Orientadora: Prof. Dr^a Sílvia Maria Batista de Souza

Área de Concentração: Química

Assis
2011

FICHA CATALOGRÁFICA

SALATINE, Ana Paula

Doseamento de formaldeído em produtos capilares. / Ana Paula Salatine. Fundação Educacional do Município de Assis - FEMA -- Assis, 2011.

64p.

Orientador: Silvia Maria Batista de Souza.

Trabalho de Conclusão de Curso – Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis – IMESA.

1. Produtos capilares; 2. Alisamento; 3. Formol.

CDD:660
Biblioteca da FEMA

DOSEAMENTO DE FORMALDEIDO EM PRODUTOS CAPILARES

ANA PAULA SALATINE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis, como requisito do Curso de Graduação, analisado pela seguinte comissão examinadora:

Orientador: Prof. Dr^a Sílvia Maria Batista de Souza.

Analisador: Mary Leiva de Faria

Assis
2011

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à Deus, aos meu pais,
Nilcéia e Sérgio e aos meus irmãos Sergio e
Bruno.

AGRADECIMENTOS

A Deus em primeiro lugar, por ter ouvido e atendido todos os meus pedidos, ele sabe o tanto que eu sonhei e lutei pra chegar até aqui .

Aos meus pais, Sérgio Salatine e Nilcéia Aparecida de Oliveira Salatine, que são as duas pessoas que eu mais amo na vida e que eu tenho uma paixão enorme. Obrigada por terem acreditado em mim e depositado toda confiança durante esses anos de estudo e por estarem ao meu lado em todas as minhas decisões, caminhando junto a mim, me dando força e amor. Sem vocês eu nada seria vocês são meu ouro de mina.

Aos meus irmãos Sergio Salatine Junior e Bruno José Salatine, por fazerem parte da minha vida e dividir comigo momentos de aprendizagem, de brigas e de compreensão, sem vocês a vida seria chata, sem sentido, um verdadeiro vácuo.

Á minha avó Maria de Lurdes, por ser um exemplo de pessoa para mim. Mulher forte de fibra e de fé, que sempre me disse palavras confortantes, conselhos e sempre rezando por mim e pelos meus sonhos. Ela é minha vida.

Á minha tia amada Neiva, que sempre foi minha segunda mãe, carinhosa, prestativa e de um coração que não cabe dentro do peito, sempre me defendendo de tudo e de todos.

Aos meus colegas de sala, que conviveram comigo durante esses anos, passando por momentos difíceis, momentos bons e de alegria. Jamais me esquecerei daqueles que mais me ajudaram, ficarão na minha memória e no meu coração, pois fiz amizades que o tempo jamais será capaz de apagar.

A todas as pessoas que passaram por mim durante esses anos, contribuindo e fazendo parte de algum momento, pois de alguma forma contribuíram para que eu chegasse até aqui.

A todos os meus professores, que me ensinaram a verdadeira química, que contribuíram para o meu saber.

À minha orientadora Silvia, que me ajudou em todos os momentos que eu precisei, me orientando para que este trabalho desse certo e que fosse o melhor possível.

As minhas amigas Ruth, Lorena, Helen, Aline Virgolino, Aline Correa, Joelma, Caroline, Leticia carvalho, Leticia Tonello, Juliana e Mayara por terem entrado em minha vida, eu tenho certeza que sentirei muita saudade de vocês.

“Outros fariam ou farão melhor,
eu fiz o que pude”.

(José Antonio Abdala Filho)

RESUMO

Desde a antiguidade homens e mulheres tem-se preocupado com a saúde e a beleza de seus cabelos. Com isso o mercado brasileiro tem-se apresentado de forma crescente em relação aos demais setores da economia. Os produtos capilares destinados ao alisamento vêm sendo lançado com diversas denominações tais como escova japonesa, escova inteligente, escova definitiva e possui em sua formulação o formol, utilizado como conservante, e permitido nas concentrações de 0,2% pela ANVISA. Alguns produtos não respeitam os limites da legislação e acabam adulterando a formulação, acarretando danos para o individuo exposto ao produto. O objetivo deste trabalho foi analisar as concentrações de formaldeído em produtos capilares destinados ao alisamento. As análises foram realizadas em três amostras de produtos capilares comerciais, utilizando a metodologia proposta pela AOAC. Os resultados experimentais demonstraram que as amostras A, B e C apresentaram uma porcentagem de 4,61; 4,58 e 4,6, respectivamente, acima do permitido nas funções de conservante.

Palavras-chave: produtos capilares; alisamento; formol.

ABSTRACT

Since ancient times men and women has been concerned with health and beauty of her hair. Thus the Brazilian market has appeared increasingly in relation to other sectors of the economy. The products for the hair straightening has been released with different names such as Japanese brush, brush intelligent, permanent straightening and has formaldehyde in their formulation, used as a preservative, and allowed in concentrations of 0.2% by ANVISA. Some products do not meet the limits of the law and end up handling the formulation, resulting in damage to the individual exposed to the product. The objective of this study was to analyze the concentrations of formaldehyde in hair products for the smoothing. Analyses were performed on three samples of commercial hair care products, using the methodology proposed by AOAC. The experimental results showed that samples A, B and C had a percentage of 4.61, 4.58 and 4.6, respectively, above the permitted preservative functions.

Keywords: hair care products; smoothing; formaldehyde.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	– Esquema de um corte de couro cabeludo.....	19
Figura 2	– Estrutura do folículo.....	21
Figura 3	– Esquema do fio de cabelo.....	22
Figura 4	– Citrulina.....	23
Figura 5	– Estrutura tridimensional da alfa-queratina.....	24
Figura 6	– Pontes de dissulfeto em moléculas de cistina (a); Oxidação da molécula de cisteína (b).....	25
Figura 7	– Fases do desenvolvimento do cabelo.....	26
Figura 8	– Ligação de hidrogênio.....	28
Figura 9	– Ligação iônica.....	29
Figura 10	– Estrutura das ligações de dissulfeto do aminoacido cisteína.....	30
Figura 11	– Molécula do tioglicolato de amônio.....	32
Figura 12	– Estruturas das ligações de dissulfeto em cabelos cacheados.....	33
Figura 13	– Estrutura das ligações de dissulfeto rompidas após a ação do processo mecânico.....	33
Figura 14	– Estrutura representando as ligações de dissulfetos reestruturadas após a aplicação de peróxido de hidrogênio.....	34
Figura 15	– Reação química que ocorre no alisamento com o formol.....	35
Figura 16	– Fórmula estrutural do formaldeído.....	36
Figura 17	– Fórmula molecular do trioxano.....	37
Figura 18	– Reação de oxidação do metanol à formaldeído.....	37
Figura 19	– Metabolismo do formaldeído á acido fórmico.....	41
Figura 20	- Metabolismo do acido fórmico.....	41
Figura 21	– Reação de acido clorídrico com hidróxido de sódio.....	51

Figura 22 – Reação do formaldeído com peróxido de hidrogênio (a), reação do ácido fórmico com hidróxido de sódio (b)..... 52

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	- Aminoácidos presente do cabelo.....	25
Tabela 2	- Concentração de tioglicolato de acordo com o tipo de cabelo.....	32
Tabela 3	- Efeitos agudos do formaldeido.....	44
Tabela 4	- Relação dos efeitos resultantes da exposição ao formol.....	46
Tabela 5	- Volume gasto na titulação das três amostras.....	48
Tabela 6	- Volume gasto na titulação das três amostras.....	51
Tabela 7	- Concentração de formaldeido nas amostras.....	56

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ALDH	Aldeído - Desidrogenase
ANVISA	Agencia Nacional de Vigilância Sanitária
DNA	Ácido Desoxiribonucleido
FDH	Formaldeido – Desidrogenase
IUPAC	União Internacional de Química Pura e Aplicada
OMS	Organização Mundial de Saúde
RNA	Ácido Ribonucléico
AOAC	Associação Oficial da Química Analítica

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	18
2.	ANATOMIA DO COURO CABELUDO.....	19
3.	FIBRA CAPILAR.....	21
3.1	FOLÍCULO CAPILAR.....	21
3.2	DIVISÃO FIBRA CAPILAR.....	21
3.2.1	Cutícula.....	22
3.2.2	Córtex.....	22
3.2.3	Medula.....	23
3.3	COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO FIO DE CABELO.....	24
3.4.	CICLO DO CRESCIMENTO DO CABELO.....	26
4.	PRODUTOS CAPILARES.....	27
4.1	MÉTODOS DE ALISAMENTOS.....	27
4.1.1	Alisamento temporário.....	28
4.1.2	Alisamento definitivo.....	29
4.2	PRODUTOS ALISANTES.....	31
4.2.1	Hidróxidos.....	31
4.2.2	Tióis.....	32
4.2.3	Aldeídos.....	34
5.	FORMALDEÍDO.....	36
5.1	CARACTERÍSTICAS.....	36
5.2	OBTENÇÃO.....	37
5.3	UTILIZAÇÃO.....	38
5.4	TOXICIDADE.....	39
5.4.1	Ingestão.....	39
5.4.2	Inalação.....	39
5.4.3	Absorção cutânea.....	40
5.4.3.1	Metabolismo e eliminação.....	40
6.	FORMALDEÍDO EM PRODUTOS CAPILARES.....	42

6.1	HISTÓRICO.....	42
6.2	LEGISLAÇÃO.....	42
6.2.1	Histórico.....	42
6.2.2	Finalidade.....	43
6.2.3	Cosméticos.....	43
6.3	ESCOVA COM FORMOL.....	43
6.3.1	Exposição.....	44
6.3.1.1	Intoxicação Aguda.....	44
6.3.1.2	Intoxicação Subaguda.....	45
6.3.1.3	Intoxicação Crônica.....	45
6.3.1.3.1	<i>Carcinogenicidade.....</i>	<i>45</i>
6.3.1.3.2	<i>Teratogenicidade.....</i>	<i>45</i>
6.3.1.3.3	<i>Genotoxicidade.....</i>	<i>46</i>
6.4	CONCENTRAÇÃO.....	46
7.	ENSINO MÉDIO.....	47
7.1	LEVANTAMENTO LITERÁRIO.....	48
8.	MATERIAIS E MÉTODOS.....	49
8.1	MATERIAIS E REAGENTES.....	49
8.2	PROCEDIMENTOS.....	49
8.2.1	Preparo do reagente NaOH 1M.....	49
8.2.2	Preparo do reagente HCl 1M.....	49
8.2.3	Preparo das amostras.....	50
9.	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	51
9.1	TITULAÇÃO.....	51
9.2	CÁLCULO.....	51
9.2.1	Amostra A.....	52
9.2.2	Amostra B.....	53
9.2.3	Amostra C.....	54
10.	CONCLUSÃO.....	57
	REFERÊNCIAS.....	58

ANEXO A - RESOLUÇÃO- RDC Nº 36, DE 17 DE JUNHO DE 2009.....	63
--	-----------

1. INTRODUÇÃO

O cuidado com a beleza dos cabelos é uma preocupação humana desde a antiguidade e tem sido uma preocupação constante para homens e mulheres modernos. Com isso o mercado da beleza tem se apresentado de forma crescente em relação aos demais setores da economia. Atualmente, há uma grande diversidade de produtos que são destinados tanto para tratamento como para embelezamento dos cabelos e grande parte destes produtos são voltados ao alisamento capilar (RODRIGUES; STEFANELLO; FRANÇA, 2009).

Os produtos para alisamento estão em destaque no mercado brasileiro e pode-se encontrar diversas denominações para este tipo de procedimento tais como escova japonesa, escova inteligente, escova definitiva e escova com formol (VARELA; BETTEGA, 2007).

Mulheres ou homens, que possuem cabelos cacheados e crespos são os que mais procuram os produtos para alisamento. A maioria desses produtos contém em sua composição, o formol. O formaldeído é uma substância química é o aldeído mais simples e fácil de ser encontrado sendo utilizada em áreas diversas abrangendo desde a área da saúde até a produção de materiais (COELHO; GUEDES; BASTOS, 2009).

A exposição aos vapores e o uso incorreto do formaldeído acarreta vários danos a saúde humana. O formaldeído causa problemas nas vias respiratórias e na pele tais como irritação e vermelhidão. Atualmente a indústria cosmética tem utilizado o formaldeído nos processos que envolvem o alisamento capilar, e o uso desta substância fora da faixa de concentração permitida acarreta queimaduras no couro cabeludo, seguido de queda dos cabelos. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária permite o uso do formaldeído, como conservante na concentração de até 0,2% (COELHO; GUEDES; BASTOS, 2009).

O objetivo deste trabalho foi analisar as concentrações de formaldeído em produtos capilares destinados ao alisamento.

2. ANATOMIA DO COURO CABELUDO

Na figura 1 é apresentado o esquema do couro cabeludo onde pode-se observar em (a) o estrato córneo é a camada superior da pele que ajuda o corpo a responder ao meio ambiente, regula a perda de água e funciona como uma proteção da pele (www.vasenol.pt, 2011). Na figura 1 pode-se observar três regiões ou zonas distintas, são elas; zona de diferenciação (A), zona de queratinização (B) e região permanente do cabelo (C).

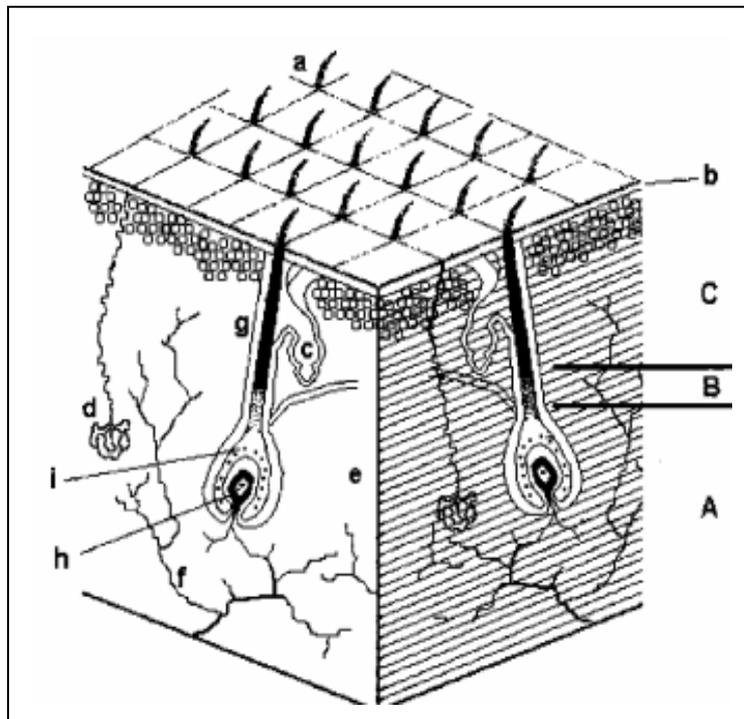


Figura 1- Esquema de um corte do couro cabeludo: estrato córneo (a), epiderme (b), glândula sebácea (c), glândula ecrina (d), derme (e), vasos sanguíneos (f), folículo (g), papila (h), grânulos de melanina (i), zona de diferenciação e síntese biológica (A), zona de queratinização (B), e região do cabelo permanente (C). (in: POZEBON; DRESSLER; CURTIS, 1998, p. 839).

No item (b) da figura 1 pode-se observar a epiderme, camada mais externa da pele, a qual é composta por tecido epitelial e possui cinco camadas: camada basal,

espinhosa, granulosa, lúcida e camada córnea, é formada por células epidérmicas, (queratinocitos, melanócitos, células de Langerhans e células de Merkel) (www.todabiologia.com, 2011).

Na figura 1 em (c) tem-se a glândula sebácea que pode ser definida como uma pequena bolsa que secreta o produto oleoso que produz. O objetivo deste produto, é formar uma película conhecida como emulsão hidrolipídica, ou manto epicutâneo. A função da emulsão é hidratar e proteger a pele contra agentes externos (JUNIOR, 2004).

No item (d) da figura 1 observa-se outra glândula, a ecrina, responsável pela regulação da temperatura corporal. A composição do suor produzido por esta glândula é água e eletrólitos tais como sódio e potássio (www.abcdasaude.com.br, 2011).

No item (e) da figura 1 tem-se a derme, que é a camada localizada abaixo da epiderme, que possui a função fornecer resistência e elasticidade à pele, é constituída por tecido conjuntivo que contém fibras protéicas, vasos sanguíneos, terminações nervosas, órgãos sensoriais e glândulas (www.sobiologia.com.br, 2011).

No item (f) da figura 1, observa-se os vasos sanguíneos que são responsáveis pela nutrição e oxigenação tanto das células epidérmicas quanto das dérmicas (www.sobiologia.com.br, 2011).

No item (g) da figura 1, tem-se os folículos que é o local de formação do pelo. A papila representada na figura 1 em (h) é composta de fibroblastos especializados que controlam o tamanho e o número de células da matriz e o tamanho do pelo. A papila também fagocita os melanócitos situadas entre as células da raiz do pelo (WICHROWSKI, 2007).

No item (i) da figura 1, observa-se os grânulos de melanina, que são fabricados pelos melanócitos, células produtoras de pigmentos, situadas no bulbo capilar (raiz do cabelo) (WICHROWSKI, 2007).

3. FIBRA CAPILAR

3.1 FOLÍCULO CAPILAR

O cabelo humano (figura 2) é um filamento queratinizado que cresce a partir de cavidades em forma de sacos chamados folículos piloso. Cada folículo piloso está rodeado por células e glândulas que contribuem para sua estrutura física (WICHROWSKI, 2007). O folículo compreende o pêlo, as glândulas sebáceas e o músculo eretor do pelo, e localiza-se na derme.

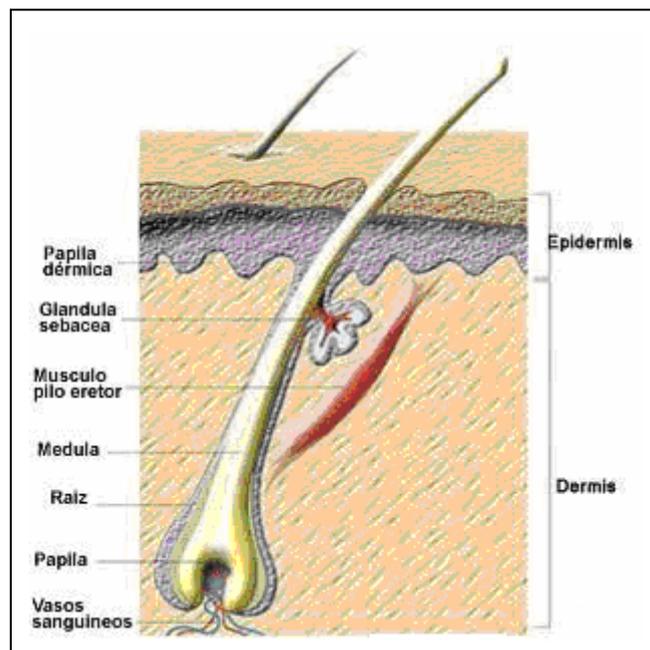


Figura 2- Estrutura do folículo (In: www.sandro.com.br, 2011)

3.2 DIVISÃO DA FIBRA CAPILAR

A fibra capilar ou pêlo é uma estrutura epitelial, e divide-se em duas partes principais, a haste do pelo e a raiz do pelo.

A haste do pelo (figura 3) é constituída de três partes principais, a medula, a cutícula e o córtex que está situada acima do nível da epiderme e a raiz do pelo é situada dentro do folículo piloso (WICHROWSKI, 2007).

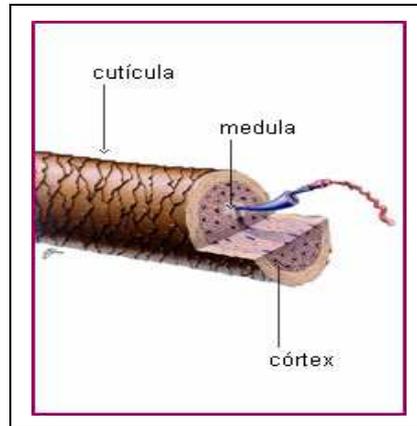


Figura 3- Esquema do fio de cabelo (In: <http://www.google.com>, 2009).

3.2.1 Cutícula

A cutícula (figura 3) é a parte mais externa do fio, constituída por material protéico e amorfo, responsável pela proteção das células corticais, ela forma a principal barreira de penetração de agentes químicos para o interior do fio de cabelo, funcionando como uma proteção para os fios contra ataques mecânicos (MOITA; JOEKES, 1989). Ela é responsável pelo brilho pois as cutículas são transparentes e opacas. Quanto mais apertadas, mais luminosidade é notada ao cabelo, pois se abertas o cabelo fica mais sujeito ao aumento de porosidade e sem brilho. Qualquer fator que altere-a, compromete a qualidade dos fios (WICHROWSKI, 2007; TAMBOSETTI et al, 2008).

3.2.2 Córte'x

O córtex (figura 3) é formado por células constituídas do material protéico com um nível elevado de organização, que são sobrepostas umas sobre as outras e

orientadas no sentido da haste do fio de cabelo (MELLO; GUTERRES; PAESE, 2010). Compõe cerca de 85 % da massa da fibra capilar, e é responsável pela resistência mecânica, e pela elasticidade (TAMBOSETTI et al., 2008).

3.2.3 Medula

A Medula (figura 3) é o componente localizado na parte central do cabelo, formada por numerosas células queratinizadas, conectadas de forma imprecisa (MOITA; JOEKES, 1989). Ela não tem qualquer influência química ou física no comportamento capilar e também não é sempre uma parte contínua do cabelo, mas é frequentemente quebrada ou até mesmo totalmente ausente do fio de cabelo (LISBÔA; JOEKES, 2007).

Quimicamente a medula tem alto conteúdo de lipídeos se comparado ao restante da fibra capilar, e pobre em cistina, mas rica em citrulina (figura 4), de modo que as pontes de enxofre são substituídas por ligações peptídicas que mantêm a estrutura da medula coesa. Sobre os efeitos da medula nas propriedades do cabelo, foi sugerido de que afetam a cor dos cabelos, devido aos poros, e que não afetam as propriedades mecânicas, sobretudo não há estudos que comprove a influência da medula nas propriedades do cabelo (WAGNER; JOEKES, 2006).

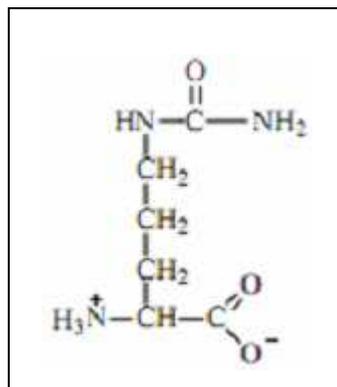
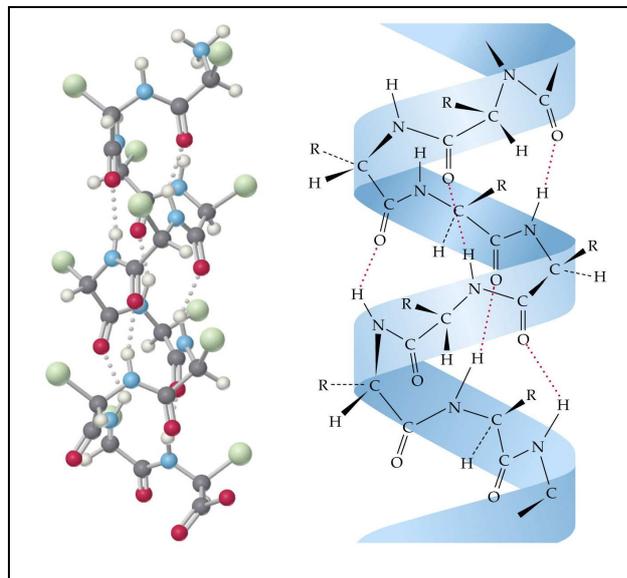


Figura 4- Citrulina (In: <http://www.google.com.br>, 2011).

3.3 COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO FIO DE CABELO

O cabelo é composto por cinco elementos, 45% de carbono, 28% de oxigênio, 15% de nitrogênio, 6,5% de hidrogênio e 5,2 de enxofre (GOMES, 1999).

O fio de cabelo é composto basicamente de uma proteína denominada, alfa-queratina (figura 5), Lipídios, assim como outros elementos e água (MELLO; GUTERRES; PAESE, 2010).



**Figura 5- Estrutura tridimensional da alfa- queratina
(In: GOULART, 2010, p. 19).**

A alfa-queratina é composta basicamente de queratina, que é formada por cadeias polipeptídicas e se diferencia de outras proteínas por seu alto teor de pontes de dissulfeto (S-S), proveniente do aminoácido cistina (figura 6a) (LISBÔA; JOEKES , 2007). A cistina é resultado da oxidação de outro aminoácido denominado cisteína (figura 6 b) que contém enxofre em sua molécula e está presente em todo polímero de queratina. A oxidação ocorre quando duas moléculas de cisteína formam fortes ligações de dissulfeto e ligam a polímeros de queratinas adjacentes. Essas ligações decorrentes das moléculas de cisteína, contribuem para a força dos cabelos, e são

as principais responsáveis pela resistência e durabilidade da capilar (www.freedom.inf.br, 2011).

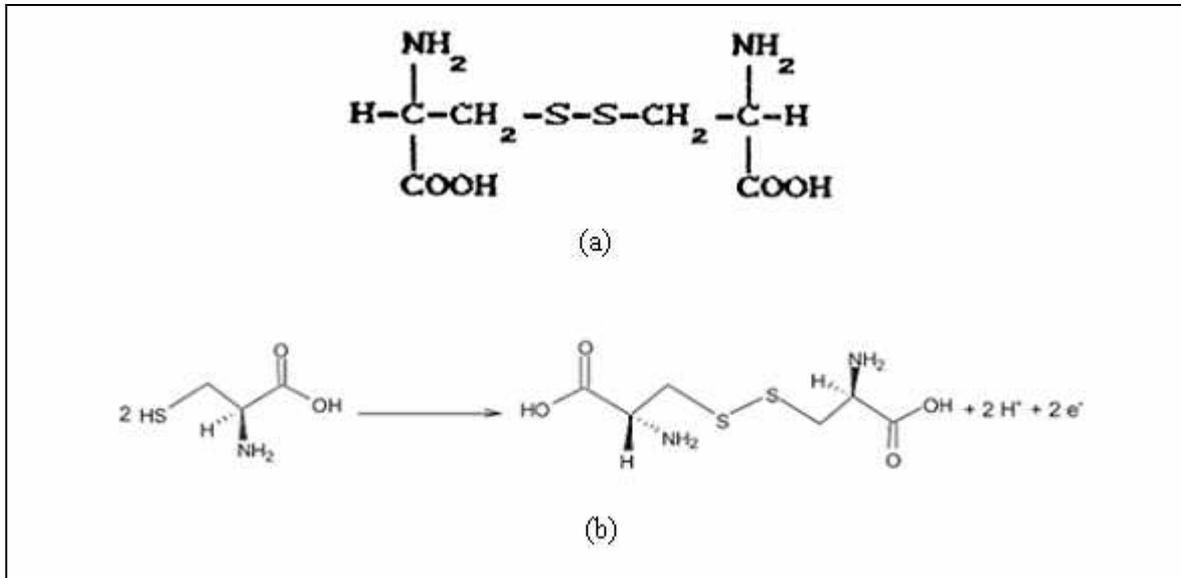


Figura 6- (a) Pontes de dissulfeto em moléculas de cistina, (In: MOITA; JOEKES , 1989, p. 2), (b) Oxidação da molécula de cisteína, (In: SANTOS, et al., 2009, p. 545).

Na tabela 1 estão listado os 18 aminoácidos que compõe o fio de cabelo e sua proporções.

Aminoácidos	($\mu\text{mol g}^{-1}$ de cabelo seco)	Aminoácido	($\mu\text{mol g}^{-1}$ de cabelo seco)
Acido aspártico	292 – 578	Metionina	47 – 67
Treonina	588 – 714	Isoleucina	244 – 366
Serina	705 – 1091	Leucina	489 – 529
Acido glutâmico	930 – 1036	Tirosina	121 – 195
Prolina	374 – 708	Fenilalanina	132 – 226
Glicina	463 – 560	Lisina	130 – 222
Alanina	314 – 384	Histidina	40 – 86
Meia-cistina	1380- 1512	Arginina	499 – 620
Valina	470 – 513	Triptofano	20 - 64

Tabela 1- Aminoácidos presente do cabelo (In: Goulart, 2010, p. 20).

3.4 CICLO DO CRESCIMENTO DO CABELO

Os cabelos crescem descontinuamente, intercalando fases de crescimento com fases de repouso, em que os fios se encontram em estágios diferentes . As diferentes fases do ciclo de crescimento capilar estão divididas em três etapas; Anágena, Catágena e telógena (figura 7).

- Anágena - Fase de crescimento dos fios, onde a papila do folículo está próximo aos vasos sanguíneos, onde o cabelo absorve substâncias presente no fluido, dura em média cerca de três a quatro anos.
- Catágena - Fase onde o fio pára de crescer (repouso), mas ainda está ligado a sua raiz, dura em média cerca de duas a três semanas.
- Telógena - Fase de queda dos fios, correspondendo à formação total do fio de cabelo, e está alojado no folículo, preso apenas por sua base expandida, pode cair a qualquer momento. Cerca de 10 a 20% dos fios estão nessa fase, assim que cair o fio, começa a fase novamente, originando outro fio (GOMES, 1999).

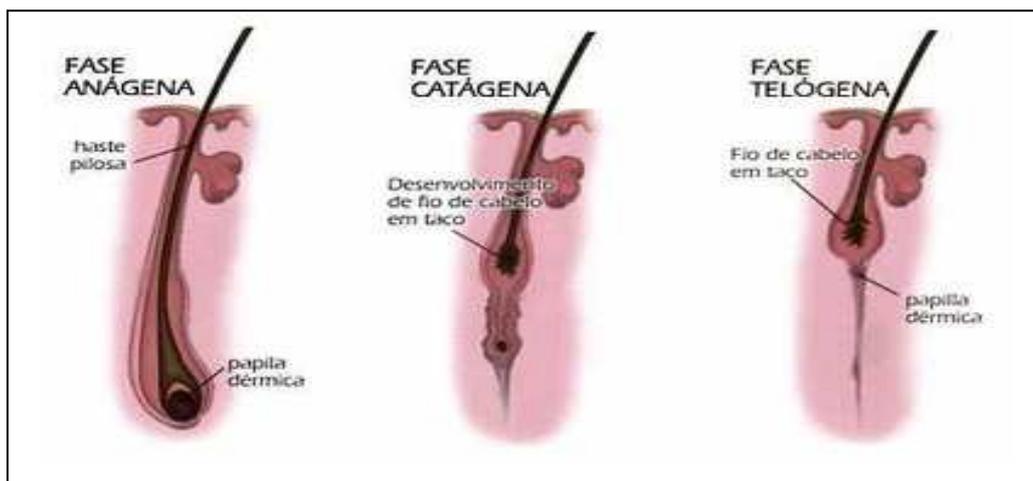


Figura 7- Fases do desenvolvimento do cabelo (In: www.google.com.br, 2008).

4. PRODUTOS CAPILARES

A preocupação com a limpeza e com a aparência do cabelo vem se tornando constantes para homens e mulheres modernos. Os cabelos podem indicar diversas características tais como personalidade e o estado de saúde (GOMES, 1999). Os produtos capilares podem ser destinados a higiene, ao bem-estar, e a beleza. De acordo com a finalidade com que é usado estes produtos possuem matérias-primas específicas em sua formulação (TAMBOSETTI, et al. 2008).

A beleza externa tem sido alvo de investimentos na indústria da beleza, como é o caso dos cabelos, os produtos para alisamento tem sido procurado por mulheres que possui o cabelo com muito volume ou cacheado (RODRIGUES; STEFANELLO; FRANÇA, 2009). Atualmente há uma linha da tecnologia cosmética capilar direcionada a modificações da fibra capilar visando o alisamento do fio de cabelo. A indústria cosmética capilar tem-se empenhado ao desenvolvimento de novas formulações com tecnologia mais elaboradas.

Alisantes são produtos cosméticos que alisam, relaxam, amaciam ou reduzem o volume dos cabelos. O alisamento é o nome dado ao processo reativo, utilizado para alisar os cabelos cacheados, ou com volume excessivo. Este alisamento pode ser feito mecanicamente com a ajuda de implementos quente, pressionando-o no cabelo (transformação temporária) ou quimicamente (transformação permanente). (VARELA; BETTEGA, 2007).

4.1 MÉTODOS DE ALISAMENTOS

Há dois tipos distintos de alisamentos o alisamento temporário e o alisamento definitivo.

4.1.1 Alisamento temporário

O alisamento temporário é obtido quando o cabelo é exposto ao calor. É obtido pelo uso da “chapinha”, um objeto de metal, com uma elevada temperatura que modifica as ligações de hidrogênio mais fracas (MELLO; GUTERRES; PAESE. 2010).

As ligações químicas que mantêm a estrutura tridimensional da molécula de queratina são divididas em ligações fortes (pontes de dissulfeto) e ligações fracas (pontes de hidrogênio, forças de Van der Waals e ligações iônicas) (ABRAHAM et al, 2009).

As pontes de hidrogênio (figura 8) que são consideradas fracas, ocorrem entre um átomo de hidrogênio de um grupo hidroxila, - OH, proveniente de um aminoácido específico e o átomo de oxigênio do grupo carbonila proveniente de outro aminoácido (KOHLENER, 2011).

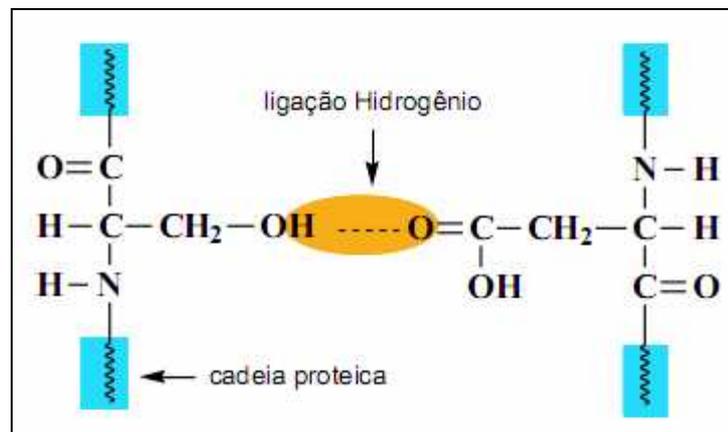


Figura 8- Ligação de Hidrogênio (In: KOHLER, 2011, p. 39).

As ligações iônicas (figura 9) é um tipo de ligação química baseada na atração eletrostática entre dois íons carregados com cargas opostas, são mais resistentes que as ligações de hidrogênio (KOHLENER, 2011).

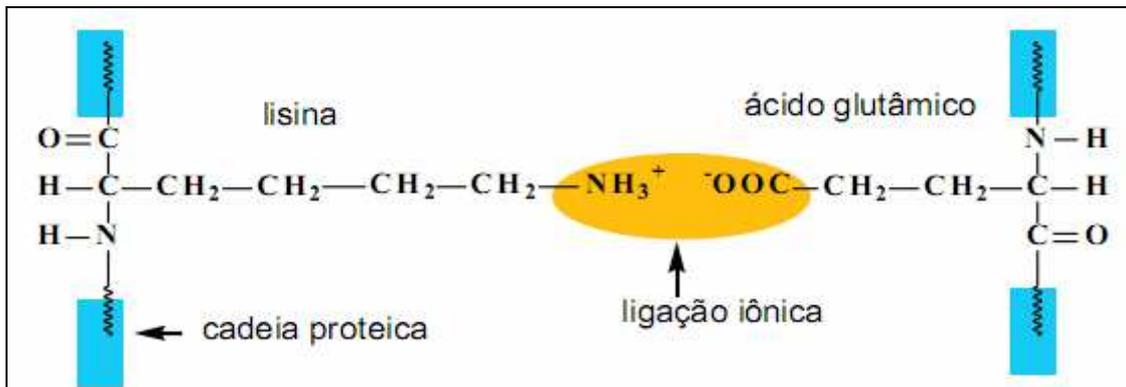


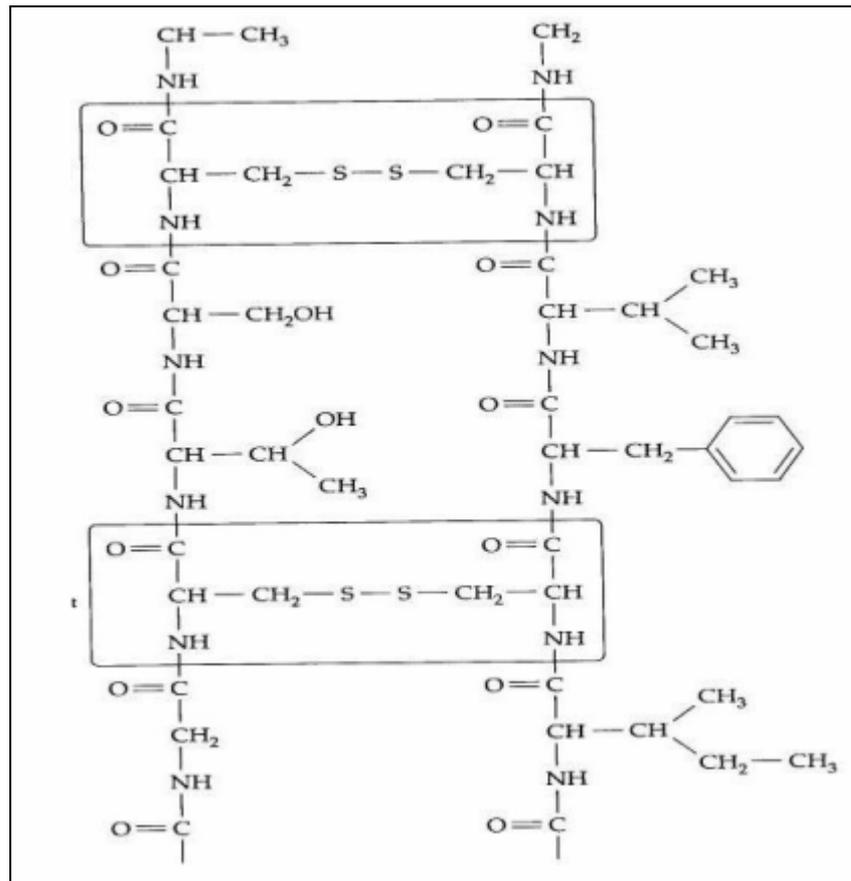
Figura 9 – Ligação iônica (In: KOHLER, 2011, p. 39).

Esse tipo de alisamento causa danos consideráveis na fibra capilar, pois a fibra capilar contém um volume considerável de água. O córtex absorve mais água, e perde-a lentamente. Já a cutícula absorve menos água e a perde mais rapidamente. Quando o cabelo exposto ao alisamento térmico a cutícula se contrai em um córtex cheio de água “inchado”, causando rachaduras (GOMES, 1999).

Outro tipo de alisamento temporário pode ser obtido pelo uso do secador e da escova, onde há também danificação da fibra capilar causada pelo ar quente do secador e os movimentos causados pela escova, para que se alise o fio.

4.1.2 Alisamento definitivo

O alisamento definitivo é realizado com produtos químicos. Esses alisamentos visam romper as pontes de dissulfeto da queratina (figura 10) e podem ser a base de hidróxidos, tióis ou aldeídos. (ABRAHAM et al, 2009).



**Figura 10- Estrutura das ligações de dissulfeto do aminoácido cisteína
(In: KOHLER, 2011, p. 38).**

Na figura 10 está representada as ligações fortes do cabelo que compreende as pontes de dissulfeto, que se formam através da união de dois grupos tióis, -SH, provenientes de duas moléculas do aminoácido cisteína formando uma ligação dissulfeto, -S-S, característica da molécula de cistina (KOHLER, 2011).

4.2 PRODUTOS ALISANTES

4.2.1 Hidróxidos

Os produtos a base de hidróxidos utilizados em alisamento capilar deve conter em sua composição sais metálicos, como: sódio, potássio, cálcio, lítio e o Hidróxido de guanidina_(www.charqueadas.rs.gov.br, 2011).

Os hidróxidos de sais metálicos são os mais potentes, eles são utilizados em concentrações que variam de 5% a 10%, com o pH 13 (ABRAHAM et al 2009). Os resultados após o procedimento com esse tipo de produto além de ser a danificação do cabelo também pode ocasionar queimaduras no couro cabeludo, e se em contato com os olhos até cegueira (www.velhosamigos.com.br, 2011).

O pH alto faz com que as ligações iônicas (salinas) se quebrem deixando o cabelo maleável e preparado para ser alisado, com o pH tão alto algumas ligações fortes (dissulfeto) são quebradas (VARELA; BETTEGA, 2007).

Após a aplicação do produto a base de hidróxido (pH elevado) é aplicado um produto ácido para neutralizar, a função é restabelecer o pH para a faixa natural do cabelo, que variam de 4 a 5, refazendo assim as ligações iônicas para que o cabelo assuma a nova forma e assim as ligações de dissulfeto continuam rompidas, o que acarreta enfraquecimento da fibra capilar (VARELA; BETTEGA, 2007).

A solução contendo hidróxido de guanidina possui um pH alcalino, variando de 11,0 – 12,7, não possui odor sendo mais eficiente que o hidróxido de sódio, porque ele é menos agressivo ao cabelo e menos agressivo a pele. É composto por dois ingredientes; o hidróxido de cálcio e carbonato de guanidina. Esses dois ingredientes são misturados no momento do processo (www.velhosamigos.com.br, 2011).

O produto a base do hidróxido de sódio para uso profissional é permitido uma concentração de 4,5 p/p, no hidróxido de cálcio pode ser utilizado uma concentração de 7,0 p/p (www.cve.saude.sp.gov.br, 2011).

4.2.2 Tióis

O tioglicolato de amônio (figura 11) (ácido tioglicólico com hidróxido de amônio) ou de etanolamina, é um bom redutor, particularmente de ligações de dissulfeto, sendo o mais utilizado no Brasil para alisamento. Este grupo é bem menos potente que os a base de hidróxido de metais e mais suave do que o hidróxido de guanidina. O tioglicolato de amônio possui maior custo comparado com os demais alisantes e a solução utilizada geralmente é de 7,5 e 11%, em pH entre 9,0 – 9,3. A concentração escolhida do tioglicolato deve ser utilizada de acordo com o tipo de cabelo (Tabela 2) (ABRAHAM et al 2009).

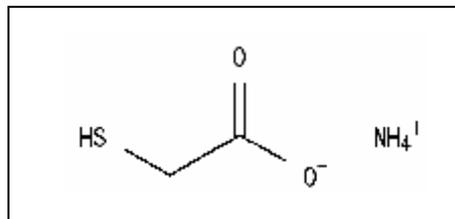


Figura 11- Molécula do tioglicolato de amônio.
(In: <http://www.google.com.br>, 2009).

Tipo de cabelo	Concentração do tioglicolato
Cabelo natural difícil de alisar	8% ou 9%
Cabelo natural fácil de alisar	7%
Cabelo descolorido levemente	5%
Cabelo muito descolorido	1%

Tabela 2- Concentração de tioglicolato de acordo com o tipo de cabelo
(In: ABRAHAM et al 2009, p. 11).

O tioglicolato de amônio quebra as ligações de enxofre entre as fibras capilares, quando isso ocorre o cabelo está preparado para ser alisado. Depois do alisamento, para oxidar a cisteína, e voltar a conformação usa-se um neutralizador, no caso o peróxido de hidrogênio. Ele faz com que as pontes de dissulfeto sejam refeitas, assumindo a forma lisa (VARELA; BETTEGA, 2007).

A figura 12 representa as ligações de um cabelo naturalmente cacheado, com as ligações de dissulfeto original.

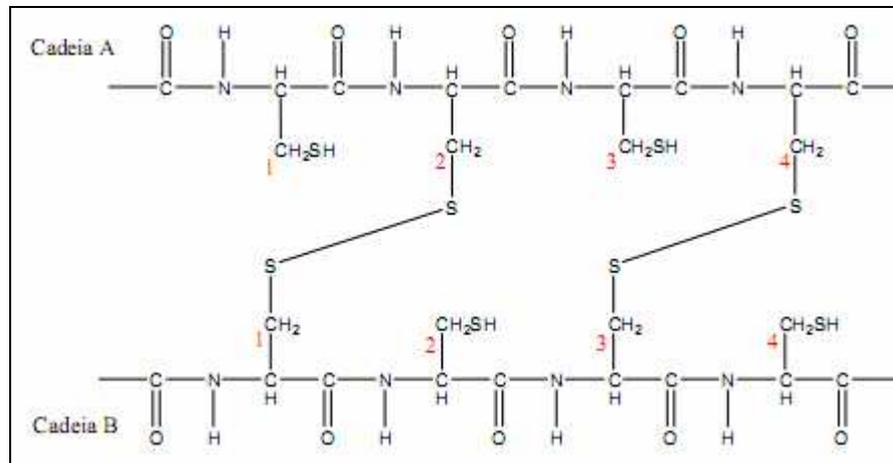


Figura 12 – Estrutura das ligações de dissulfeto em cabelos cacheados (In: KOHLER, 2011, p. 51).

Os cabelos cacheados são esticados, através de uma ação mecânica, dando lhes um formato liso, assim rompendo as ligações de dissulfeto como mostra a figura 13 (KOHLER, 2011).

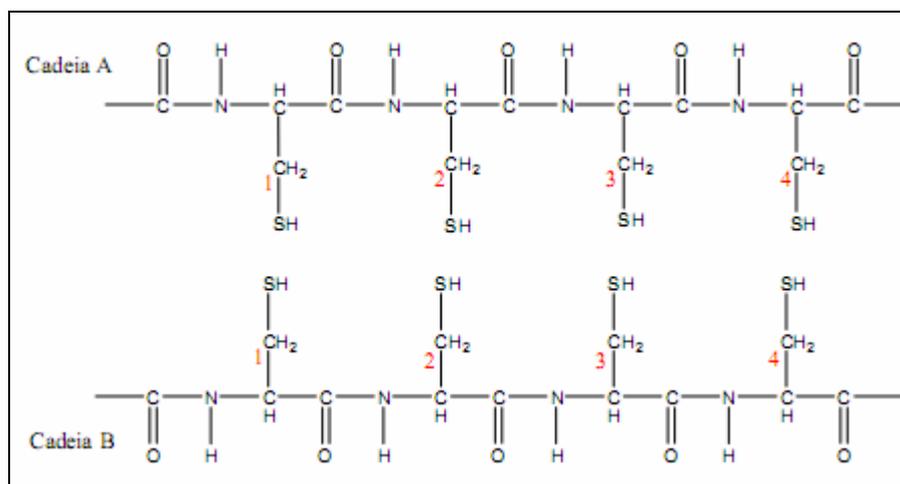


Figura 13 – Estrutura das ligações de dissulfeto rompidas após a ação do processo mecânico (In: KOHLER, 2011, p. 51).

Após o processo mecânico, é adicionado ao cabelo o peróxido de hidrogênio, para que ele refaça as ligações de dissulfeto e assuma a forma lisa, como mostra a figura 14.

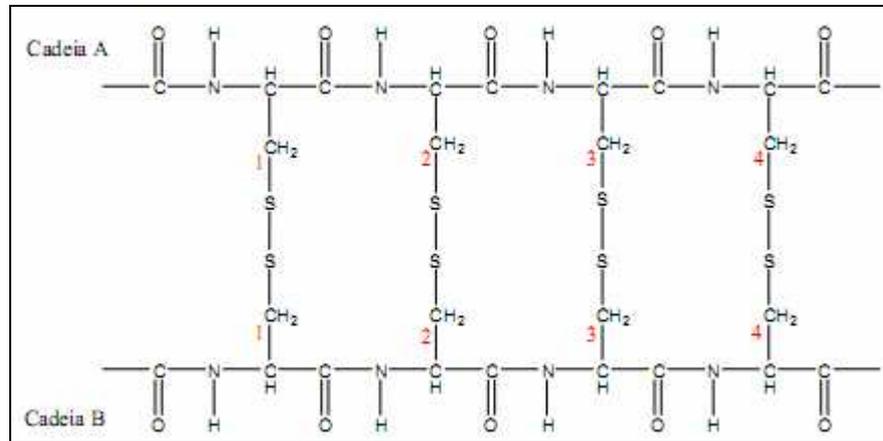


Figura 14- Estrutura representando as ligações de dissulfetos reestruturadas após a aplicação de peróxido de hidrogênio (In: KOHLER, 2011, p. 52).

4.2.3 Aldeídos

Os aldeídos são constantemente citados ou indicados como alisantes capilares, mas segundo o ANVISA, o glutaraldeído e o formol não possui poder alisante. O glutaraldeído após a sua diluição é comercializado como esterilizante e desinfetante de uso hospitalar em concentrações de 2% sendo utilizado também como conservante em cosmético, permitido em uma concentração máxima de 0,2% (ABRAHAM, et al 2009).

O formol é uma solução de formaldeído, matéria prima com uso permitido em cosméticos com função de conservante e de acordo com a resolução 162/01 da ANVISA, a concentração máxima permitido em cosméticos é de 0,2% (KOHLER, 2011).

O formol não é diretamente responsável pelo alisamento capilar, mas, quando aplicado em presença de calor, promove uma espécie de plastificação nos fios (KOHLER, 2011).

Na figura 15, está representada a reação do alisamento. Na primeira etapa ocorre a redução do dissulfeto, que pode ser feita pela ação do ácido tioglicólico em uma solução de amônia. Esta etapa é chamada de relaxante. Os grupos -SH reagem com o formol formando ligações covalente fortes (-S-H), chamada de neutralizante (KOHLEK, 2011).

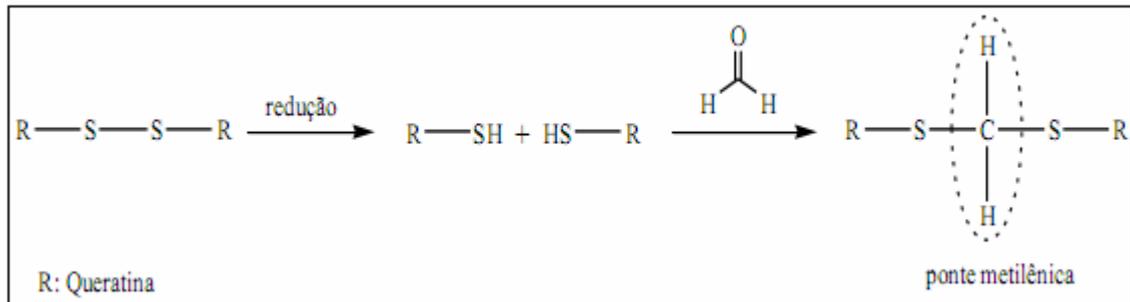


Figura 15- Reação química que ocorre no alisamento com o formol (In: KOHLER, 2011, p. 50).

5. FORMALDEÍDO

5.1 CARACTERÍSTICAS

O formadeido, HCHO (figura 16) também é conhecido como oxidometileno ou aldeído fórmico, sendo denominado metanal pela IUPAC. O formaldeído é o aldeído mais abundante e mais simples no ambiente. Se encontra no estado gasoso a temperatura ambiente, sendo solúvel em água, incolor e apresentando um odor pungente, sufocante e característico. Possui alta reatividade química, em sua forma gasosa é uma molécula inflamável, podendo formar em contato com o ar, misturas explosivas (LORENZINI; SILVA, 2010).

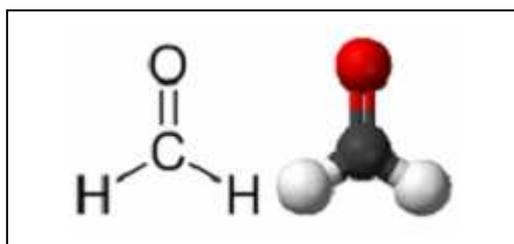


Figura 16- Formula estrutural do formaldeido (In: COELHO; GUEDES; BASTOS, 2009, p. 5).

O formaldeido possui uma densidade igual a 1,081 g/cm³, que corresponde a solução de formol. Apresenta massa molecular igual 30,03 g e o ponto de ebulição igual a 96° C e de fusão -15° C. Sua volatilidade é de 100% e o pH varia de 2,8 – 4,0 (OLIVEIRA; ZAIAT, 2001).

O formaldeido também é encontrado na forma sólida, comercializado como trioxano (figura 17) e o seu respectivo polímero, o paraformaldeido, variando de 8-100 unidades de formaldeido. Este polímero pode se decompor espontaneamente, e contém 91% a 99% de formaldeido (COELHO; GUEDES; BASTOS, 2009).

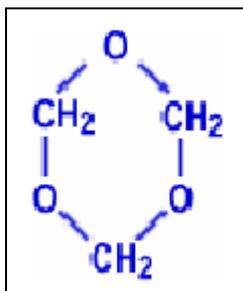


Figura 17- Fórmula molecular do trioxano
(In:<http://www.google.com.br>, 2011).

5.2 OBTENÇÃO

O formaldeído é produzido a partir da oxidação catalítica do metanol (figura 18), os catalisadores metálicos geralmente são prata e cobre ou óxidos de metais. A produção industrial do formaldeído envolve a reação de metanol com o oxigênio do ar no reator, onde se encontra o catalisador, depois de terem ambos passado pelo vaporizador, seguido da saída do formaldeído na forma de gás no reator, ele passa por alguns processos complementares, para que ocorra a purificação e solubilização do composto (COELHO; GUEDES; BASTOS, 2009). Sua formação natural é ocorrida na troposfera, durante a oxidação de hidrocarbonetos, reagindo com os radicais hidroxila e ozônio. Também é formado nos estágios iniciais da decomposição de resíduos vegetais no solo (www.cetesb.sp.gov.br, 2011).

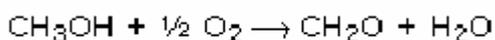


Figura 18- Reação de oxidação do metanol à formaldeído (In: www.abeq.org.br, 2011).

Devido a sua instabilidade e reatividade no estado gasoso, o formaldeído, é vendido em solução aquosa de 30-50% (m/m). Esta solução aquosa é conhecida como formalina, geralmente a 37%. A formalina é a junção do formaldeído mais o metanol,

variando sua proporção na mistura de 8-15%. Isso porque o metanol tem a função de estabilizar o formaldeído, pois os aldeídos em solução aquosa tendem a se polimerizar, para ser utilizado a sua solução com uma estabilidade maior que em fase gasosa. A formalina é incolor e polar, sendo assim solúvel em água e insolúvel em solventes apolares.(COELHO; GUEDES; BASTOS, 2009).

O formaldeído é encontrado em casa, a partir de cigarros e outros produtos do tabaco, fogões a gás e lareiras é utilizado como conservante em alguns alimentos e produtos manufaturados de madeira. Obtido em nosso organismo, como parte do metabolismo normal, isso em quantidades pequenas, não ocasionando nenhum mal (LORENZINI; SILVA, 2010).

5.3 UTILIZAÇÃO

O formaleído é utilizado na produção de resinas com uréia, fenol e melanina e de resinas de poliacetel, estas resinas são utilizadas como adesivos e resinas impregnantes, na fabricação de painéis, moveis e outros produtos de madeiras, na produção de materiais de moldagem como eletrodomésticos, comandos elétricos e telefones, como matéria prima para revestimentos de superfície e em adubos. É utilizado na indústria têxtil, como por exemplo, na de couro, de borracha, cimento, agente desinfetante e conservante, e na produção de outros compostos (www.cetesb.sp.gov.br, 2011).

O formaldeído é utilizado para embalsamar peças de cadáveres, pois ele impede a proliferação de microrganismos e, portanto a putrefação. Ele é o principal soluto, diluído de 8% a 10% de água, também utilizado na confecção de seda artificial, celulose, tintas, corantes, vidros, espelhos, explosivos, drogas e pesticidas. É utilizado na coagulação da borracha natural e na agricultura como germicidas e fungicidas, e na área da cosmetologia, como agente endurecedor de unhas com máxima de 5%, e conservante de produtos capilares (LORENZINI; SILVA, 2010).

5.4 TOXICIDADE

Existem três métodos os quais o indivíduo pode se intoxicar com o formaldeído, que são: ingestão, inalação e absorção.

5.4.1 Ingestão

A ingestão da solução acarreta vários danos e os sintomas são diversos, levando em consideração as doses ingerida pelo indivíduo. Se a dose ingerida foi pequena, os sintomas adquiridos são, dor abdominal severa, vômitos violentos ou até mesmo hemorrágicos, dor de cabeça e diarreia. Se a dose foi alta, os sintomas são, queda de temperatura, dor no trato digestivo, respiração fraca, pulso irregular e fraco, e perda de consciência, podendo levar o indivíduo a morte (OLIVEIRA; ZAIAT, 2001)

Alguns danos também são momentâneos, devido a propriedade corrosiva do formaldeído, ocasionando queimaduras na boca, garganta, esôfago e no sistema gastrointestinal (www.casquimica.com.br, 2011).

5.4.2 Inalação

Os vapores do formaldeído são altamente agressivos às mucosas, olhos e aparelhos respiratórios, podendo provocar asma. Além de irritação e dermatites, o uso tópico em soluções concentradas causa branqueamento e endurecimento da pele e perda de sensibilidade (ANVISA, 2005).

A inalação é a principal via de exposição do indivíduo e em pequenas doses causa irritação aos olhos, irritação da garganta, tosse e falha na respiração. Em doses maiores, os sintomas são mais drásticos, e problemáticos, como câimbra, inchaço na laringe e levando até a um edema pulmonar e pneumonia (www.gardenquimica.com.br, 2011).

Quando a concentração da solução é baixa o indivíduo inala sem perceber, ou seja, ele fica sujeito a superexposição, e acarreta os danos mais lentamente que as obtida em altas concentrações (OLIVEIRA; ZAIAT, 2001).

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), o formaldeído é considerado agente cancerígeno desde 2004, pois ele causa mutações em células humanas.

5.4.3 Absorção cutânea

Em contato com a pele esta substância causa irritação. De acordo com a frequência do contato, causa endurecimento da pele seguido de rachaduras, e eczema alérgico (www.gardenquimica.com.br, 2011).

A absorção pode também ocasionar os mesmos sintomas da ingestão, e quando absorvido pela pele e mucosa, ele é rapidamente metabolizado (www.cetesb.sp.gov.br, 2011).

5.4.3.1 Metabolismo e eliminação

O formaldeído quando absorvido é metabolizado pelo nosso organismo. O metabolismo corresponde a oxidação do formaldeído à ácido fórmico (figura 19), por ação de duas enzimas, a aldeído-desidrogenase (ALDH), e a formaldeído-desidrogenase (FDH). A enzima FDH é a principal enzima metabólica envolvida no metabolismo do formaldeído (COELHO; GUEDES; BASTOS, 2009)

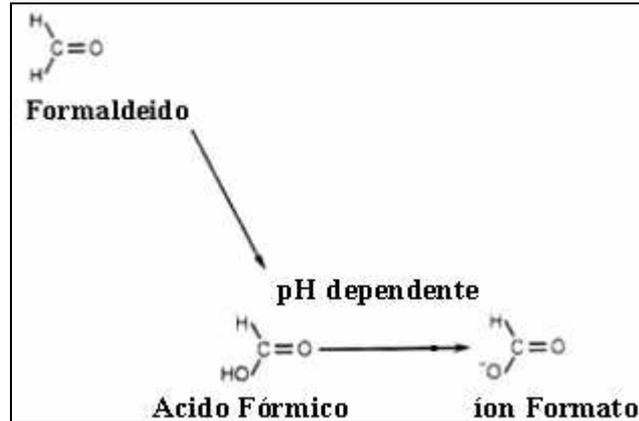


Figura 19- Metabolismo do formaldeído á acido fórmico (In: COELHO; GUEDES; BASTOS, 2009, p. 11).

O ácido fórmico formado a partir da oxidação do formaldeído é excretado na urina, ou oxidado a dióxido de carbono e excretado pelos pulmões (figura 20) (COELHO; GUEDES; BASTO, 2009)

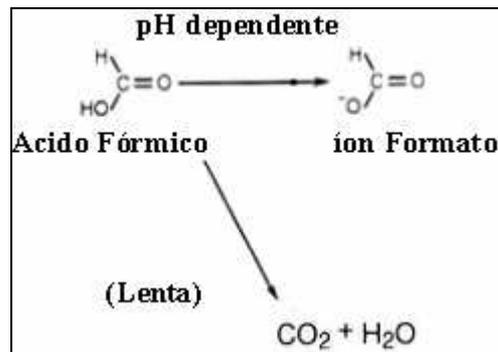


Figura 20- Metabolismo do acido fórmico (In: COELHO, GUEDES; BASTOS, 2009, p. 14).

6. FORMALDEIDO EM PRODUTOS CAPILARES

6.1 HISTÓRICO

Em 1998 surgiu a escova japonesa ou escova progressiva, facilitando a vida das mulheres, que antes usavam o processo de alisamento térmico “chapinha”, e em 2003, surgiu a escova progressiva de formol (www.prunus.com.br, 2011).

Em 2009, a ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) proibiu a comercialização do formaldeído em farmácias, drogarias, supermercados, empórios, lojas de conveniência e drugstores, devido ao uso incorreto da solução em produtos capilares acarretando riscos a saúde do indivíduo (www.anvisa.com.br, 2011).

6.2 LEGISLAÇÃO

6.2.1 Histórico

Por volta dos séculos 18 e 19 no Brasil, é que teve início da vigilância sanitária, pois o desconhecimento da forma de contaminação de algumas doenças marcadas na época, tais como a peste, a coléra, a varíola, a febre tifóide, entre outras, fez com que houvesse um cuidado maior com a higiene, então houve a preocupação com a água, visando ela como a via de transmissão dessas doenças. Com isso surgiram então as regras da vigilância sanitária, agregando outros métodos, como por exemplo o lixo, que passou a ter local próprio para depósito, garantindo a higiene e diminuição da propagação de epidemias (www.anvisa.gov.br, 2011).

6.2.2 Finalidade

A agência nacional vigilância sanitária (ANVISA) tem como finalidade, controlar as práticas de produção, determinando normas técnicas e padrões de produção, eliminar, diminuir ou prevenir riscos a saúde, visando uma produção segura, para o uso dos produtos (www.boaspraticasfarmaceuticas.com.br, 2011).

É responsável pela autorização e comercialização de artigos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes, mediante a concessão de registro ou notificação (www.anvisa.gov.br, 2011).

6.2.3 Cosméticos

A ANVISA é responsável pela monitoração de produtos cosméticos, tais como os produtos de alisamento capilar. Segundo a ANVISA, a concentração de formol em produtos capilares, é de 0,2%. A resolução RDC 36, de 17 de junho de 2009, em anexo, tem como medida tomada a proibição da comercialização do formol. A ANVISA não registra alisantes capilares que tenham formol como base em sua fórmula, porque nas concentrações permitidas, não tem o poder de alisante, apenas conservantes (BIONDO; DONATI, 2003). Devido a busca excessiva pelo alisamento perfeito, alguns produtos destinados para este fim, vem com sua formulação alterada, ou seja, com a concentração de formol acima do permitido, ocasionando danos para o indivíduo.

6.3 ESCOVA COM FORMOL

A ANVISA não registra alisantes capilares que tenham formol como base em sua fórmula, porque nas concentrações permitidas, não tem o poder de alisante, apenas conservantes (BIONDO; DONATI, 2003).

6.3.1 Exposição

A exposição a este tipo de substância, é bastante comum por cabeleireiros e clientes. Os cabeleireiros em geral são os que mais sofrem devido a uma exposição maior, no seu trabalho. Já o cliente é exposto poucas vezes. Os dois mesmo com os tipos de exposição diferenciada acarretam sintomas de intoxicação da substância, que são dividida em três partes, a aguda, a subaguda, e a crônica.

6.3.1.1 Intoxicação Aguda

Esta intoxicação é a curto prazo, ou seja de curta duração, e a absorção do agente tóxico é rápida, os sintomas são percebidos rapidamente (MACAGNAN; SARTORI; CASTRO, 2010).

Na tabela 3, está descrita a área e os efeitos onde o formaldeído atinge e o que ele provoca respectivamente, e nos estados gasoso e aquoso.

Área afetada	Efeitos
Formaldeído Gasoso	
Olhos	Irritação e secreção lacrimal
Nariz	Redução temporária da capacidade olfativa
Trato respiratório superior	Irritação
Pulmões	Irritação, brincoconstrição e edema pulmonar (altas exposições)
Formaldeído Aquoso	
Olhos	Opacidade da córnea e cegueira
Pulmões	Edema das mucosas
Trato gastrointestinal	Alteração da estrutura do esôfago e gastrite
Pele	Irritação e dermatite de contato alérgico

Tabela 3- Efeitos agudos do formaldeído (In:COELHO; GUEDES; BASTOS, 2009, p. 31).

6.3.1.2 Intoxicação Subaguda

Esta é correspondente a exposição a médio prazo, ou seja são freqüentes, ou repetidas diariamente ou semanalmente. Os sintomas são os mesmo que o da intoxicação aguda, e outros sintomas mais danosos, tais como a queda de cabelo, feridas na boca, entre outros (MACAGNAN; SARTORI; CASTRO, 2010).

6.3.1.3 Intoxicação Crônica

Caracterizada pela longa e freqüente exposição, acarretando sintomas mais agressivos, como câncer nas vias aéreas superiores (nariz, faringe, laringe, traquéia e brônquios) e pode ser fatal, levando a morte (MACAGNAN; SARTORI; CASTRO, 2010).

Existem outros efeitos que a exposição que o formaldeído pode ocasionar, além dos já mencionados neste trabalho, que são: carcinogenicidade, teratogenicidade e genotoxicidade.

6.3.1.3.1 *Carcinogenicidade*

Carcinogenicidade é a formação de câncer, este processo é lento, levando a vários anos para que se de origem ao tumor através da célula cancerosa. (www.inca.gov.br, 2011).

6.3.1.3.2 *Teratogenicidade*

Teratogenicidade é qualquer agente capaz de induzir ou elevar o risco de uma malformação congênita, ou seja ocorre o desenvolvimento embrionário irregular (www.artigonal.com, 2011). Os agentes podem ser químicos que é o caso do formol, físicos e ambientais.

6.3.1.3.3 Genotoxicidade

Genotoxicidade, é a alteração do material genético, esta alteração é ocasionada por algumas substancias, se da pela alteração na estrutura física da dupla hélice, com isso alterando a sua função (ROSA; HENRIQUES, 2008).

6.4 CONCENTRAÇÃO

Para que os efeitos venham a ser percebidos, por diversas áreas do corpo, tais como, olhos, nariz, dentre outros, a sensibilidade para cada um é diferente, alguns precisam de uma concentração maior para ser percebida, a tabela a seguir (tabela 4), mostra as concentrações e o efeito que pode ser causado.

Efeito	Concentração de formaldeído (ar) -ppm
Detecção de odor	0,05 – 1,50
Irritação dos olhos	0,05 – 2,0
Irritação da via aérea superior	0,10 – 25
Efeitos da via aérea inferior/ pulmonares	5 – 30
Inflamação e edema pulmonar	50 – 100
Morte	> 100

Tabela 4-Relação dos efeitos resultantes da exposição ao formol (In: COELHO; GUEDES; BASTOS, 2009, p. 32).

7. ENSINO MÉDIO

O tema abordado neste trabalho, tem uma grande variedade assuntos que podem ser aplicado no ensino médio. A experimentação pode ser uma estratégia eficiente para criação de problemas reais envolvendo o cotidiano dos alunos (GOULART, 2010).

A abordagem do cotidiano relacionado à química, vem sendo utilizada para despertar o interesse dos alunos por essa disciplina (MARTINS; SANTA MARIA; AGUIAR, 2003).

A constituição do cabelo, pode ser utilizada para abordar diversos assuntos da disciplina química, tais como ácido, base, reação de neutralização, soluções, forças intermoleculares, polímeros, substâncias orgânicas e inorgânicas, metais essenciais e tóxicos. Sobre o formaldeído em produtos capilares pode ser feito um levantamento literário com os alunos, sobre os produtos permitidos, suas concentrações adequadas para o uso, e pode ser feita uma entrevista em salões de beleza da própria cidade, dividindo os alunos em grupos (SOUSA; AZEVEDO; FONSECA, 2008).

Com esse método, o aluno pode explorar o tema, e aprender ainda mais utilizando sua imaginação e criatividade. Pode ser feito um relatório sobre as entrevistas, abordando assuntos que não foram abordados em sala de aula no ensino de química. Outro método que pode ser utilizado para expor os conhecimentos adquiridos por cada grupo, é através de seminários e debates. Este debate pode ser realizado em sala de aula ou exposto aos alunos de outras séries que ainda não tem este tipo de informação, obtendo conhecimento através de outros alunos (SOUSA; AZEVEDO; FONSECA, 2008).

7.1. LEVANTAMENTO LITERÁRIO

A aplicação do tema funções orgânicas (tabela 5), seria apresentado aos alunos, todas as funções orgânicas, sua nomenclatura, e uma abordagem mais exemplificada da função aldeído, e exemplificar esta função orgânica utilizando o formaldeído.

Principais Funções Orgânicas			R = radical orgânico P = prefixo que indica o nº de carbonos	
função	grupo funcional	nomenclatura oficial	exemplo	nome
hidrocarboneto alcano	$-\overset{\text{I}}{\underset{\text{I}}{\text{C}}}-\overset{\text{I}}{\underset{\text{I}}{\text{C}}}-$	P + an + o	$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_3$	etano
hidrocarboneto alceno	$-\overset{\text{I}}{\text{C}}=\overset{\text{I}}{\text{C}}-$	P + en + o	$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$	eteno
hidrocarboneto alcino	$-\text{C}\equiv\text{C}-$	P + in + o	$\text{HC}\equiv\text{CH}$	etino
hidrocarboneto aromático		R + benzeno		metilbenzeno
haleto orgânico	R - X (F, Cl, Br, I)	...eto + de + ...ila	$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{Cl}$	cloreto de etila
álcool	$\text{R}-\overset{\text{I}}{\underset{\text{I}}{\text{C}}}-\text{OH}$	P + an + ol	$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{OH}$	etanol
éter	R - O - R'	P + oxí + P + ano	$\text{H}_3\text{C}-\text{O}-\text{CH}_3$	metóximetano
aldeído	$\text{R}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\parallel}}\text{C}-\text{H}$	P + an + al	$\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\parallel}}\text{C}-\text{H}$	etanal
cetona	$\text{R}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\parallel}}\text{C}-\text{R}$	P + an + ona	$\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\parallel}}\text{C}-\text{CH}_3$	propanona
ácido carboxílico	$\text{R}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\parallel}}\text{C}-\text{OH}$	P + an + óico	$\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\parallel}}\text{C}-\text{OH}$	ácido etanóico
éster	$\text{R}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\parallel}}\text{C}-\text{O}-\text{R}$	P + ato + de + P + ila	$\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\parallel}}\text{C}-\text{O}-\text{CH}_3$	etanoato de metila
amina	-NH ₂ (primária) -NH- (secundária) $\overset{\text{I}}{\text{N}}$ (terciária)	P + il + amina	$\text{H}_3\text{C}-\text{NH}_2$ $\text{H}_3\text{C}-\text{NH}-\text{CH}_3$ $\text{H}_3\text{C}-\text{N}(\text{CH}_3)\text{CH}_3$	metilamina dimetilamina trimetilamina
amida	$\text{R}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\parallel}}\text{C}-\text{NH}_2$ (primária)	P + ano + amida	$\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\parallel}}\text{C}-\text{NH}_2$	etanoamida

Tabela 5. Funções Orgânicas (In: www.cpv.com.br, 2011)

8. MATERIAIS E MÉTODOS

8.1 MATERIAIS E REAGENTES

- Erlenmeyer
- Becker
- Funil
- Pipeta graduada
- Balão volumétrico 1000 mL
- Bureta
- Balança analítica (tecnal)
- NaOH 1 M (Nuclear).
- HCl 1M (Dinâmica).
- H₂O₂ (Dinâmica).
- Produto capilar (comercial) de três diferentes marcas.

8.2 PROCEDIMENTO

Para o procedimento experimental foi utilizado a metodologia indicada pela AOAC (SCARABELOT , MICHELS, 2007).

8.2.1 Preparo do reagente NaOH 1M

Foi pesado 6 g de hidróxido de sódio, e avolumado a 200 mL de água.

8.2.2 Preparo do reagente HCl 1 M

Foi diluído 21,3 mL de ácido clorídrico concentrado e avolumado a 250 mL de água.

8.2.3 Preparo das amostras

Pipetou-se 50 mL de NaOH 1M em um balão de fundo chato de 500 mL e adicionou-se 50 mL de peróxido de hidrogênio. Em um becker foi pesado 3 g da amostra do produto capilar, e colocado no balão com a ajuda de uma pipeta, e adicionado um funil no pescoço do balão para que não ocorra a perda do produto. Em seguida, as amostras foram levadas em banho-maria na temperatura de 50°C, por 5 minutos. Após este período de tempo as amostras foram retiradas do banho-maria deixada em repouso até alcançar a temperatura ambiente.

Foram coletados 10 mL da solução e adicionado 3 gotas do indicador azul de bromotimol, e titulado com ácido clorídrico a 1M. A titulação foi feita em triplicata, e o procedimento realizado com as três diferentes amostras.

9. RESULTADOS E DISCUSSÃO

9.1 TITULAÇÃO

Foi realizado titulações com três produtos capilares destinados ao alisamento capilar (comercial), estes três produtos foram identificados como A, B e C. A titulação foi feita em triplicata, e a média entre os valores obtidos, estão indicados na tabela 5.

Amostra	Volume gasto (mL)
A	3,9 mL
B	4,2 mL
C	4,0 mL

Tabela 6 - Volume gasto na titulação das três amostras

A figura 21 demonstra a reação que ocorre entre hidróxido de sódio em excesso e o ácido clorídrico, na proporção de 1:1, na titulação.

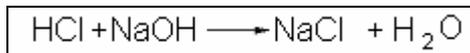


Figura 21. Reação de ácido clorídrico com hidróxido de sódio (In: wmnett.com.br, 2011).

9.2 CÁLCULO

Para as três amostras é utilizado a mesma base de cálculo, pois a massa inicial do hidróxido de sódio vai ser a mesma para todas, segundo a reação dos reagentes utilizados para a formação da solução para a titulação, como mostra a figura 22 (a) e 22 (b).

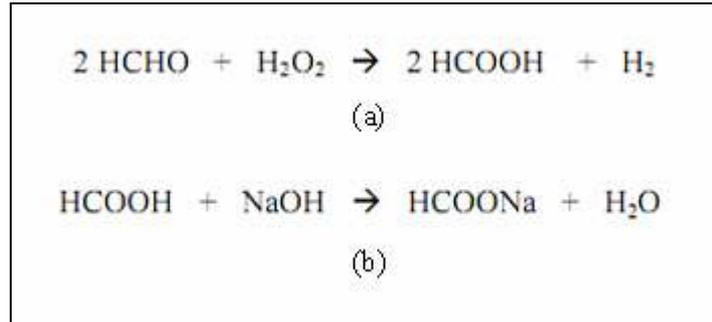


Figura 22. Reação do formaldeído com peróxido de hidrogênio (a), reação do ácido fórmico com hidróxido de sódio (b) (JERMOLOVICIUS; SENISE; CASTRO, 2002).

A equação a seguir é utilizada para realizar o cálculo da massa inicial do hidróxido de sódio.

$$M = \frac{m}{\text{Mol} \times V} \quad (1)$$

$$M_a \times V_a = M_b \times V_b \quad (2)$$

$$\text{massa que reagiu} = \text{massa inicial} - \text{massa final} \quad (3)$$

Utilizando a eq.(1), temos a massa inicial do hidróxido de sódio igual a 2 g.

9.2.1 Amostra A

Utilizando a eq. (2), obtemos o número de mols que reagiu do hidróxido de sódio.

$$1 \times 3,9 = M_b \times 0,01$$

$$M_b = 0,39 \text{ mols}$$

Utilizando a eq. (1), obtemos a massa de hidróxido de sódio que reagiu.

$$m = 0,39 \times 40 \times 0,01$$

$$m = 0,156 \text{ g de NaOH}$$

Utilizando a eq.(3)

$$m_r = 2,0 - 0,156$$

$$m_r = 1,844 \text{ g de NaOH}$$

Segundo a figura 22 (b), a proporção de hidróxido de sódio que reage com ácido formado pela oxidação do formaldeído é de 1:1.

$$40\text{g de NaOH} \text{ ----- } 30\text{g de HCOH}$$

$$1,844\text{g de NaOH} \text{ ----- } x$$

$$X = 1,383 \text{ g de formaldeído}$$

Calculo da % de formol

$$30\text{g} \text{ ----- } 100\%$$

$$1,383 \text{ ----- } x$$

$$X = 4,61 \text{ \% de formaldeído}$$

9.2.2 Amostra B

Utilizando a eq. (2), obtemos o numero de mols que reagiu do hidróxido de sódio.

$$1 \times 4,2 = M_b \times 0,01$$

$$M_b = 0,42 \text{ mols}$$

Utilizando a eq. (1), obtemos a massa de hidróxido de sódio que reagiu.

$$m = 0,42 \times 40 \times 0,01$$

$$m = 0,168 \text{ g de NaOH}$$

Utilizando a eq.(3)

$$m_r = 2,0 - 0,168$$

$$m_r = 1,832 \text{ g de NaOH}$$

Segundo a figura 22 (b), a proporção de hidróxido de sódio que reage com ácido formado pela oxidação do formaldeído é de 1:1.

$$40 \text{ g de NaOH} \text{ ----- } 30 \text{ g de HCOH}$$

$$1,832 \text{ g de NaOH} \text{ ----- } x$$

$$X = 1,374 \text{ g de formaldeído}$$

Calculo da % de formol

$$30 \text{ g} \text{ ----- } 100\%$$

$$1,374 \text{ g} \text{ ----- } x$$

$$X = 4,58\% \text{ de formaldeído}$$

9.2.3 Amostra C

Utilizando a eq. (2), obtemos o numero de mols que reagiu do hidróxido de sódio.

$$1 \times 4,0 = M_b \times 0,01$$

$$M_b = 0,40 \text{ mols}$$

Utilizando a eq. (1), obtemos a massa de hidróxido de sódio que reagiu.

$$m = 0,40 \times 40 \times 0,01$$

$$m = 0,16 \text{ g de NaOH}$$

Utilizando a eq.(3)

$$m_r = 2,0 - 0,16$$

$$m_r = 1,84 \text{ g de NaOH}$$

Segundo a figura 22 (b), a proporção de hidróxido de sódio que reage com ácido formado pela oxidação do formaldeído é de 1:1.

$$40\text{g de NaOH} \text{ ----- } 30\text{g de HCOH}$$

$$1,84\text{g de NaOH} \text{ ----- } x$$

$$X = 1,38 \text{ g de formaldeído}$$

Calculo da % de formol

$$30\text{g} \text{ ----- } 100\%$$

$$1,38 \text{ ----- } x$$

$$X = 4,6 \% \text{ de formaldeído}$$

A tabela 6 mostra os resultados obtidos nas titulações.

Amostra	Concentração de formaldeído (%)
A	4,61%
B	4,58%
C	4,6%

Tabela 7 – concentração de formaldeído nas amostras.

A amostra A foi a que obteve uma maior concentração, seguida da B que não mostrou mudança significativa em relação a amostra A. A amostra C obteve uma concentração menor, porém com a concentração acima da permitida.

10. CONCLUSÃO

As análises feitas com os produtos capilares comerciais, utilizados nos salões de beleza, mostraram resultados acima do permitido segunda a ANVISA, que nas funções de conservante a 0,2% do formaldeído. Os valores obtidos são preocupantes tendo em vista a toxicidade do formaldeído, e os danos que ele pode ocasionar, alguns desses irreversíveis.

REFERÊNCIAS

ABRAHAM, Leonardo Spagnol; MOREIRA, Andréia Mateus; MOURA, Larissa Hanauer; GAVAZZONI, Maria F. R.; ADDOR, Flavia A. Sant' Anna. **Tratamentos estéticos e cuidados dos cabelos: Uma visão médica (Parte 2)**. 2009. Disponível em <<http://www.surgicalcosmetic.org.br/public/artigo.aspx?id=40>> Acesso em: 9 jun de 2011.

ALDEIDOS. Disponível em: <<http://www.hospvirt.org.br/enfermagem/port/glutar.html>>. Acesso em: 9 de jun de 2011.

BIONDO, Sônia; DONATI, Bruno. **Cabelo: cuidados, técnicas de corte, coloração e embelezamento**, 3 edição, Rio de Janeiro: Editora SENAC, 2003.

CITRULINA. Disponível em: <<http://www.google.com.br/imgres?q=citrulina&um=1&hl=pt-BR&sa=N&tbnid=6N69tWDjh0mzwmM:&imgrefurl=http://www.tiosam.org/%253Fq%253DUr%2525C3%2525A9ia&docid=PZoLLyJcHsQLLM&w=40&h=69&ei=qBguTra3DMqdgQeRk6iNAQ&zoom=1&iact=rc&dur=352&page=3&tbnh=69&tbnw=40&start=30&ndsp=15&ved=1t:429,r:1,s:30&tx=11&ty=30&biw=1024&bih=578>>. Acesso em: 12 jun de 2011.

COELHO, Maria Cristina Sarabando Dias Mautempo; DRA. M.L. BASTOS ; DRA. P. GUEDES. **O formaldeído em ambiente laboral: Determinação de ácido fórmico na urina de trabalhadores de uma fabrica produtora de formaldeído**. 2009. 142 p . Dissertação (mestrado) – Universidade do Porto. Portugal. 2009.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO FIO DE CABELO. Disponível em: <www.freedom.inf.br>. Acesso em 16 jun de 2011.

CARCINOGENICIDADE. Disponível em: <http://www.inca.gov.br/conteudo_view.asp?id=319> Acesso em: 4 jul de 2011.

CARTILHA DA VIGILANCIA SANITÁRIA. Disponível em: <www.anvisa.gov.br/institucional/snvs/coprh/cartilha.pdf>. Acesso em: 28 jun de 2011.

DERME. Disponível em: <<http://www.sobiologia.com.br/conteudos/FisiologiaAnimal/revestimento.php>> Acesso em: 13 mai de 2011.

EPIDERME. Disponível em: <http://www.todabiologia.com/anatomia/sistema_tegumentar.htm> Acesso em: 13 mai de 2011.

ESTRUTURA DO FOLICULO. Disponível em:
<<http://www.sandro.com.br/cabelos.html>> Acesso em: 17 mai de 2011.

ESTRATO CÓRNEO. Disponível em:
<<http://www.vasenol.pt/Carousel.aspx?Path=Consumer/YourSkin/DrySkinCycle>>.
Acesso em: 11 de nov de 2011.

FASES DO DESENVOLVIMENTO DO CABELO. Disponível em:
<http://www.google.com.br/imgres?q=fases+do+desenvolvimento+do+cabelo&um=1&hl=pt-BR&sa=N&tbnid=MWpgKL1-qMxF8M:&imgrefurl=http://www.hospitalclinicacorpo.com.br/procedimentos.php&docid=MSn_TUVXe2DxUM&w=400&h=229&ei=mxMuTqzZGMrAgQeYpMmYaq&zoom=1&biw=1024&bih=578>. Acesso em: 14 mai de 2011.

FORMULA MOLECULAR DO TRIOXANO. Disponível em:
<<http://www.google.com.br/imgres?q=formula+molecular+do+trioxano&um=1&hl=pt-BR&tbnid=or43P1peze0DMM:&imgrefurl=http://html.rincondelvago.com/compuestos-oxigenados-simples.html&docid=s6ABmNYDJINDaM&w=216&h=109&ei=zhQuTvSuNsHqgQe7yPWbAQ&zoom=1&iact=rc&dur=335&page=9&tbnh=87&tbnw=172&start=119&ndsp=15&ved=1t:429,r:1,s:119&tx=137&ty=36&biw=1024&bih=578>>. Acesso em: 2 de jul de 2011.

FUNÇÕES ORGÂNICAS. Disponível em:
<www.cpv.com.br/cpv_vestibulandos/dicas/tabela%20org.pdf>. Acesso em: 30 de Nov de 2011.

GLÂNDULA ECRINA. Disponível em:
<<http://www.abcdasaude.com.br/artigo.php?623>> Acesso em 14 mai de 2011.

GOMES, Álvaro Luiz. **O uso da tecnologia cosmética no trabalho do profissional cabeleireiro.** São Paulo: Editora SENAC, 1999.

GOULART, Thais Trevisam; SOUZA, Silvia Maria Batista de . **Análise físico-química de cosméticos capilares na região de Assis.** 2010. 50 p. Trabalho de conclusão de curso – Fundação Educacional do Município de Assis – FEMA/ Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis – IMESA, SP, Assis. 2010.

HIDRÓXIDOS. Disponível em:
<www.charqueadas.rs.gov.br/vigilancia/Vig_San/cometicos/Cuidados_alisantes.pdf+os+produtos+a+base+de+hidróxidos+para+alisamento+charqueadas&hl=pt-BR&gl=br&pid=bl&srcid=ADGEESga1ml-D4BhKwdLVotGZDvEluq1tVHeUunp3eyqMy1Tqboqlq-qru7Yd-YfX9yeoyog29GckuYfRCwLrauFNrwSHNmrW8gw-pm5DXa5zsK7IPv8mdKPw8-cweSGPYHn0h7BGNMK&sig=AHIEtbTzjOP1TC5ltdLgmqNh0QSb45POuw>. Acesso em: 5 jun de 2011.

HIDRÓXIDOS. Disponível em:
<<http://www.velhosamigos.com.br/Dicas/beleza50.html>>. Acesso em: 5 jun de 2011.

HIDRÓXIDOS DE CÁLCIO. Disponível em:
<http://www.cve.saude.sp.gov.br/agencia/bepa54_ialcap.htm>. Acesso em: 6 jun de 2011.

HISTÓRICO DA ESCOVA COM FORMOL. Disponível em:
<<http://www.prunus.com.br/Posts/historia-das-escovas-progressivas>>. Acesso em: 4 jul de 2011.

INGESTÃO DO FORMALDEIDO. Disponível em:
<www.casquimica.com.br/fispq/FORMOLINIBIDO.pdf>. Acesso em: 10 jul de 2011.

INALAÇÃO DO FORMALDEIDO. Disponível em:
<www.gardenquimica.com.br/fispq/formol.pdf> Acesso 10 de Julho de 2011.

JERMOLOVICIUS, Luiz Alberto; SENISE, José Thomaz; CASTRO, Edmilson Renato. **Oxidação estimulada por micro-ondas de formaldeído com água oxigenada.** 2002. 9p. IV Simpósio Ítalo Brasileiro de Engenharia Sanitária e ambiental. (IV SIBESA). 2002.

JUNIOR, Ademir Carvalho Leite. **Tem alguma coisa de errado comigo: como detectar, entender e tratar a síndrome dos ovários policísticos.** São Paulo: Editora MG editores. 2004.

KOHLER, Rita de Cássia Oliveira. **A química da estética capilar como temática no ensino de química e na capacitação dos profissionais da beleza.** 2001. 133 p. Dissertação de mestrado- (UFSM) Universidade Federal de Santa Maria. Rio Grande do Sul. Santa Maria. 2011.

LISBÔA, Chrislaine Pires. **Estudo comparativo da sorção de lipídios em cabelos caucasiano e negroíde.** 2007. 66 p. Dissertação de mestrado – (UNICAMP) – Instituto de química. São Paulo. Campinas. 2007.

LORENZINI, Silvia; DRA. J. O. SILVA. **Percepções dos cabeleireiros sobre a toxicidade do formaldeido.** 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.

MACAGNAN, Karyn Kristyni; SARTORI, Mara Rubia Keller; CASTRO, Fabio Godinho. **Sinais e sintomas da toxicidade do formaldeido em usuários de produtos alisantes capilares.** 2010. Disponível em:
<<http://apps.unibrasil.com.br/revista/index.php/saude/article/view/488/409>>. Acesso em: 12 jul de 2011.

MARTINS, Andréa Barbosa; SANTA MARIA, Luiz Cláudio; AGUIAR, Mônica R. M. Palermo. As drogas no ensino médio. **Química nova na escola**. 2003. 4 p. Rio de Janeiro, nº 18, Novembro, 2003.

MELLO, Mariana dos Santos; GUTERRES, Silvia Stanisçuaski; PAESE, Karina. **A evolução dos tratamento capilares para ondulação e alisamentos permanentes**. 2010. 38 p. Trabalho de conclusão de curso – Departamento de produção e controle de medicamentos – (Universidade Federal do Rio Grande do Sul). Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2010.

MOITA, Graziella Cioramella; JOEKES, Inês. **Propriedades físico-químicas do cabelo: Avaliação de interações com corante e surfactantes**. Tese (Mestrado). 1989. 153 p. Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). SP. Campinas. 1989.

MOLECULA DO TIOGLICOLATO DE AMONIO.

Disponível em:
<http://www.google.com.br/imgres?q=molecula+do+tioglicolato+de+am%C3%B4nia&um=1&hl=pt-BR&tbnid=9YX_HVoRUggDgM:&imgrefurl=http://scienceblogs.com.br/mas-sacritica/2009/04/tioglicolato_de_amonio_forma_p.php&docid=xlrFyDoLv5SF3M&w=187&h=109&ei=ZBQuTu6UEojHgAfGi410&zoom=1&iact=rc&dur=560&page=1&tbnh=87&tbnw=149&start=0&ndsp=15&ved=1t:429,r:0,s:0&tx=77&ty=65&biw=1024&bih=578>. Acesso em: 16 jun de 2011.

OLIVEIRA, Sônia Valle Walter Borges; DR. Marcelo ZAIAT. **Avaliação da degradação e toxicidade de formaldeído em reator anaeróbico horizontal de leito fixo**. 2001. 112 p. Dissertação (Mestrado). Universidade de São Paulo (USP). SP. São Carlos. 2001.

POZEBON, Dirce; DRESSLER, Valderi L.; CURTIS, Adilson Junior. **Análise de cabelo: Uma revisão dos procedimentos para a determinação de elementos traços e aplicações**. 1998. Disponível em:
<<http://www.slideworld.net/article.aspx/An%C3%A1lise-de-cabelo-uma-revis%C3%A3o-dos-procedimentos-pa-51880>>. Acesso em: 4 mai de 2011.

RODRIGUES, Giuvane 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.

REAÇÃO DA OXIDAÇÃO DO METANOL. Disponível em:
<<http://www.abeq.org.br/enunc/enunciado01.htm>>. Acesso em 2 jul de 2011.

ROSA, Renato Moreira; HENRIQUES, João Antônio Pêgas. **Citotoxicidade, genotoxicidade e potencial mutagênico do diseleneto de difenila em células mamíferos**. 2008. Pós- graduação em ciências biológicas: bioquímica. (UFRS). RS. Porto Alegre. 2008.

SANTOS, Amanda Costa; LUZ, Roberto A. S. ; FERREIRA, Luana G. F; JUNIOR, José Ribeiro S.; SILVA, Welter Cantanhêde. **Organização supramolecular da ftalocianina de cobalto (II) e seu efeito na oxidação do aminoácido cisteína**. 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-40422010000300009&script=sci_arttext>. Acesso em 8 jun de 2011.

SCARABELOT, Janiele Fregulia; MICHELS, Márcia Luzia. **Validação de metodologia para análise e investigação de formol em amostras de produtos usados em alisamento de cabelo**. 2007. Programa de iniciação científica (PUIC). SC. Tubarão. 2007.

SOUZA, Emanuella S.; AZEVEDO, Maria das Graças B.; FONSECA, Maria Gardennia. **Química do cabelo como tema gerador de conhecimento de química**. 2008. Artigos de ensino ENEQ. (UFPB). 2008.

TAMBOSETTI, Francieli; RODRIGUES, Vânia; JERUSA, Adriano; SILVA, Daniele. **Mascara de hidratação capilar utilizada em um salão do Balneário de Camburiu**. 2008. 12 p. Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI). SC. Balneário de Camburiu. 2008.

TERATOGENICIDADE. Disponível em: <<http://www.artigonal.com/gravidez-artigos/malformacao-congenita-risco-de-teratogenicidade-473662.html>>. Acesso em: 12 jul de 2011.

VARELA, Antonio E. Martins; BETTEGA, Janine Ramos. **Um estudo sobre os princípios ativos dos produtos para alisamento e relaxamento de cabelos oferecidos atualmente no mercado brasileiro**. 2007. 22 p. Trabalho de conclusão de curso. – Universidade do Vale do Itajaí. (UNIVALI). SC. Balneário de Camburiu. 2007.

VIGILANCIA SANITARIA. Disponível em: <<http://boaspraticasfarmaceuticas.blogspot.com/2007/08/artigo-que-vigilancia-sanitaria-de.html>>. Acesso em: 13 jul de 2011.

WAGNER, Rita de Cássia; DRA. I. JOEKES. **A estrutura da medula e sua influencia nas propriedades mecânicas e de cor de cabelo**. 2006. 95 p. Tese (Doutorado) – Departamento de Físico – Química . Instituto de Química (UNICAMP). Universidade Estadual de Campinas. SP. Campinas. 2006.

WICHROWSKI, Leonardo. **Terapia Capilar – Uma abordagem complementar**. Porto Alegre: Editora Alcance, 2007.

ANEXO A - RESOLUÇÃO- RDC Nº 36, DE 17 DE JUNHO DE 2009.

Resolução- RDC nº 36, de 17 de junho de 2009

Dispõe sobre a proibida a exposição, a venda e a entrega ao consumo de formol ou de formaldeído (solução a 37%) em drogaria, farmácia, supermercado, armazém e empório, loja de conveniência e drugstore.

A Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, no uso da atribuição que lhe confere o inciso IV do art. 11 do Regulamento aprovado pelo Decreto nº 3.029, de 16 de abril de 1999, e tendo em vista o disposto no inciso II e nos §§ 1º e 3º do art. 54 do Regimento Interno aprovado nos termos do Anexo I da Portaria nº 354 da ANVISA, de 11 de agosto de 2006, republicada no DOU de 21 de agosto de 2006, em reunião realizada em 16 de junho de 2009, e considerando que a Vigilância Sanitária tem como missão precípua a prevenção de agravos à saúde, a ação reguladora de garantia de qualidade de produtos e serviços que inclui a aprovação de normas e suas atualizações, bem como a fiscalização de sua aplicação; considerando a competência da Anvisa em regulamentar, controlar e fiscalizar os produtos e serviços que envolvam risco à saúde pública, estabelecida na Lei nº 9.782, de 26 de janeiro de 1999; considerando o uso inadequado e que práticas ou procedimentos popularmente conhecidos como "escova progressiva" utilizando formaldeído (popularmente conhecido como formol) realizados em salões, institutos de beleza ou mesmo nas residências das pessoas com a finalidade de alisar os cabelos acarretam sérios riscos à saúde; considerando que o uso da substância formaldeído (FORMALDEHYDE), popularmente conhecido como formol na formulação de Produtos de Higiene Pessoal, Cosméticos e Perfumes está estabelecido na regulamentação sanitária específica de cosméticos; considerando que os efeitos nocivos decorrentes da utilização de formaldeído com produtos capilares para alisamento dos cabelos ameaçam, principalmente, a saúde da pessoa que manipula a substância,

adicionando-a a outros produtos capilares, da que aplica a mistura e, também, da pessoa que recebe a aplicação do produto; considerando a necessidade de combater e coibir o uso indiscriminado de formaldeído associado ou adicionado a produtos capilares com o objetivo de alisar os cabelos, adota a seguinte Resolução da Diretoria Colegiada e eu, Diretor-Presidente, determino a sua publicação:

Art. 1º Fica proibida a exposição, a venda e a entrega ao Consumo de formol ou de formaldeído (solução a 37%) em drogaria, farmácia, supermercado, armazém e empório, loja de conveniência e drugstore.

Parágrafo único. Adota-se as definições de drogaria, farmácia, supermercado, armazém e empório, loja de conveniência e drugstore estabelecidas na Lei 5.991 de 17 de dezembro de 1973.

Art. 2º A adição de formol ou de 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 nº 6.437, de 20 de agosto de 1977, sem prejuízo das responsabilidades civil, administrativa e penal cabíveis.

Parágrafo único. Entende-se por produto acabado o produto que tenha passado por todas as fases de produção e acondicionamento, pronto para venda, conforme estabelecido no inciso XV do art. 3º do Decreto nº 79.094, de 5 de janeiro de 1977 e por produto cosmético a definição de produto de higiene pessoal, cosmético e perfume estabelecida no Anexo I da Resolução RDC nº 211, de 14 de julho de 2005.

Art. 3º Os estabelecimentos abrangidos por esta Resolução terão o prazo de 180 (cento e oitenta) dias contados a partir da data de sua publicação para promover as adequações necessárias aos dispositivos da presente Resolução.

Art. 4º O descumprimento das disposições contidas nesta Resolução constitui infração sanitária, nos termos da Lei nº 6.437, de 1977, sem prejuízo das responsabilidades civil, administrativa e penal cabíveis.

Art. 5º Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

DIRCEU RAPOSO DE MELLO