

Andreza Carneiro dos Santos

**Fibra Capilar, Agentes de Coloração e Descoloração :
Química, Mecanismos de Ação e Danos Oxidativos**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Pós Graduação em Tricologia, como pré requisito para a obtenção do título de Especialista, sob a orientação do professor Hudson Hossy.

Manaus - Amazonas

2017

Fibra Capilar, Agentes de Coloração e Descoloração: Química, Mecanismos de Ação e Danos Oxidativos

ANDREZA CARNEIRO DOS SANTOS

andrea_olhao@hotmail.com

BRYAN HUDSON HOSSY²

Pós Graduação MBA em Tricologia – Faculdade Faserra

Resumo

Nas comunidades humanas, a estética é muito valorizada. Em razão disso, apesar de não apresentarem importância maior para a sobrevivência do indivíduo, os cabelos têm valor indiscutível como ornamento pessoal. A sua constituição química permite uma aparência e aspecto de resistência que não são favorecidos quando expostos a certos agentes químicos oxidativos. A desnaturação proteica do cabelo é um fenômeno que ocorre com proteínas, ocasionado por excesso de calor e ação de agentes químicos, os quais podem em algumas situações, destruir completamente a fibra capilar. Assim sendo, o presente estudo tem como objetivo apresentar aspectos morfológicos da fibra capilar o qual sofreu danos oxidativos causados por agentes de coloração e descoloração; estes trazem a realidade dos procedimentos atualmente utilizados nos centros de beleza em geral no Brasil. Esta revisão elencou os danos sofridos pelos cabelos quando são processados pelos descolorantes e colorações, bem como esclareceu acerca dos danos ocasionados pelos mau uso desses produtos que circulam no mercado nacional; então conseguiu-se reunir informações de cunho científicos na literatura nacional e internacional, de forma a corroborar os reais danos oxidativos sofridos pela fibra capilar.

Palavras-chave: *Cabelo, Descoloração, Coloração Oxidativa e Tricologia.*

¹ Pós-graduando em Tricologia.

² Orientador: Graduado em Farmácia e Bioquímica com Mestrado em Ciências Farmacêuticas – Formas Cosméticas & Farmacêuticas.

1. Introdução

O uso de agentes de colorantes para cabelo tem sido relatado na história da cosmetologia em diferentes fases apontando o uso de substâncias naturais, metais pesados sendo a cosmética de coloração capilar contemporânea circunscrita pelos agentes oxidantes (descolorantes - peróxido de hidrogênio em diferentes concentrações e o persulfato de amônio ou potássio) e agentes de coloração baseados na química do agente Parafenilenediamina (PPD) que conjuntamente a inúmeros intermediários foram as diferentes cores artificiais observadas no mercado de beleza.¹

Os agentes de descoloração e coloração estão relacionados diretamente à danos morfológicos na fibra levando a seu enfraquecimento, perda de características estéticas ou até mesmo a queda capilar devido a quebra. A anamnese da fibra capilar realizada em conjunto à aparelhos de viodedermatoscopia e à análise físico-química capilar ultraestrutural (microscopia eletrônica) são uma proposta para avaliação mais concreta para se observar o real estado do cabelo antes do uso de substâncias nocivas ao fio como os colorantes oxidativos e descolorantes .²

Justifica-se o presente trabalho pelo fato de se ter pouca literatura científica que reúna mecanismo de ação de agentes de coloração e descoloração seus efeitos na melanina e morfologia da fibra capilar que levem ao raciocínio lógico para o uso racional destes agentes em cosméticos.

O presente estudo tem como objetivo produzir uma revisão de literatura apontando os mecanismos de ação e danos oxidativos de agentes de descoloração e seus reflexos na morfologia da fibra capilar e assim construindo um panorama sobre estes cosméticos comumente utilizados em centros de beleza em nosso país

2. Metodologia

O método de revisão narrativa foi escolhido para realização deste trabalho com auxílio das palavras chave; cabelo, descoloração, coloração oxidativa e tricologia. Nesta linha metodológica não são utilizados critérios explícitos e sistemáticos para a busca e análise crítica da literatura nem se faz necessário o esgotamento das fontes de informações. É importante

salientar também que a seleção e interpretação dos resultados obtidos a partir desta linha metodológica de revisão estão sujeitas a subjetividade dos autores.³

3. Fundamentação Teórica

Os Cabelos humanos exercem um papel importante do ponto de vista social: reforçam autoestima e enquadram o indivíduo num determinado grupo de pessoas, culturas ou etnias além de apelo estético e social.⁴ Eles são fios formados por um tipo de proteína chamada queratina constituída por uma sequência de 15 á 22 tipos de aminoácidos sendo o principal a cisteína.⁵

Segundo Oliveira (2013), A fibra de cabelo é um polímero proteico composto de aminoácidos unidos por uma ligação peptídica. Morfologicamente o cabelo pode ser dividido em três camadas: cutícula, camada mais externa do cabelo formado por sobreposições de varias camadas de células cuticulares (em torno de 5 a 10), e apresenta um grande conteúdo cistéico. O córtex, é o principal componente e a região de maior massa do fio do cabelo em que encontra-se grânulos de melanina de tamanho e quantidade variadas, sendo estes, responsáveis pela cor dos cabelos e pela sua fotoproteção; nesta mesma região, processos químicos envolvendo descoloração, alisamento e ondulação permanente e alguns tipos de coloração possuem ação.⁴ Esta região contribui fortemente às propriedades mecânicas da fibra capilar, incluindo a força e a elasticidade, o córtex é rico em filamentos de queratina bem como matriz amorfa de proteínas sulfurosas e os resíduos de cisteina nos filamentos adjacentes de queratina formam ligações covalentes de dissulfetos que conferem formato e elasticidade e resiliência a haste capilar.⁷

Outras ligações, mais fracas como as interações de Van Der Waals, as ligações de hidrogênio e as interações coulombicas conhecidas como ligações de sais que desempenham um papel menor, são ligações quebradas facilmente apenas umedecendo os cabelos. A medula é a região central da fibra e pode não possuir ou ser descontinuada em alguns casos.⁷

Quimicamente cerca de 90% da massa seca do cabelo constitui - se em proteínas e os outros são lipídeos 4%, açúcares 1%, cinza 0,5% zinco (200ppm) e melanina 4% estes valores podem variar de acordo com idade, sexo, hábitos de fumo e cor.⁸

O folículo piloso é reconhecido como uma estrutura complexa que consiste de pelo menos dezessete queratinas diferentes, assim como lipídeos, água, melanina e elementos traços. Devido essa estrutura complexa, o cabelo apresenta outras estruturas macroscópicas distintas: reta, ondulada e cacheada.⁷

O crescimento capilar acontece em ritmo de ciclos, cada ciclo completo tem três fases que se repetem continuamente por toda vida, chamados fase anágena, catágena, telógena. A fase anágena é a fase de crescimento do ciclo em que as células capilares são produzidas em ritmo acelerado, dura entre três e cinco anos. Na fase catágena o fio do cabelo encolhe até um terço do seu comprimento, as células param de produzir melanina, dura normalmente de duas a três semanas. A fase telógena compreende o estágio de descanso, o folículo permanecerá em descanso de três a seis meses, o ciclo todo se repete a cada 4 ou 5 anos.⁹

A cor natural dos cabelos esta relacionada pela presença de melanina no córtex da haste capilar que ocorre na forma de grânulos de pigmentos, a produção de partículas de pigmentos está localizada em células especializadas chamadas melanócitos, dentro do folículo piloso, os melanócitos estão na papila dérmica do bulbo capilar, onde secretam pequenos pacotes chamados de melanossomas nos queratinócitos adjacentes.⁷

A grande variedade de cor natural dos cabelos está relacionada a presença de dois tipos de melanina produzidos pelos melanócitos, a eumelanina e a feumelanina, a eumelanina está relacionada a pigmentação acastanhada, a feumelanina ao amarelo e os tons vermelhados (quando há mutação no gene determinante para produção deste).^{7,9}

3.1 Química dos agentes de coloração.

As colorações modernas foram desenvolvidas no fim do século XIX, na atualidade estão disponíveis em uma vasta gama de cores e condições de uso. A combinação de peróxido de hidrogênio e um agente alcalino (geralmente amônia) formam a base para clarear a cor natural dos cabelos, enquanto depositam ao mesmo tempo as tinturas acopladas por oxidação na haste capilar.⁷

Ha dois processos químicos que ocorrem durante a aplicação de coloração sendo ambos contribuintes para coloração final; o primeiro processo se perfaz na oxidação dos pigmentos de melanina e as tintas previamente depositadas que clareiam a cor subjacente, já o segundo compreende a oxidação dos precursores das colorações para formar a cor.¹⁰

Para iniciar o processo de coloração da fibra capilar o pH altamente alcalino das formulações das colorações dilata a fibra e permite que as pequenas moléculas ativas penetrem no córtex, em que ocorre a formação de coloração em três etapas: primeira oxidação de intermediários primários em iminas altamente ativas capazes de reagir com suas contrapartidas não oxidativas para formar os complexos polinucleares de cor castanha ou preta. Na segunda a presença de acopladores ou modificadores de cor que são as iminas reagem preferencialmente com as moléculas de acopladores no átomo de carbono nucleofílico da estrutura. Na terceira etapa esse produto da reação acoplada sofre oxidação para formar tintas resistentes a lavagens. A desvantagem de utilizar as colorações permanentes inclui na rotina manutenção, e a alterações na estrutura do cabelo que requer atenção cuidados especiais.^{7,11}

3.1.2 Classificação das colorações.

As colorações podem ser classificadas em: temporárias, semipermanente, demipermanentes, permanente (oxidativas) e clareamento/descolorações. As colorações temporárias são formuladas com ácido de alto peso molecular ou tintas dispersas, que possuem grande afinidade com os cabelos e são bem solúveis na base da tintura. As forças de ligações entre o substrato de cabelos e as colorações são fracas, sendo facilmente eliminadas após o primeiro uso de xampu, não clareiam e não cobrem brancos.^{7,11}

As colorações semipermanentes são caracterizadas por seu baixo peso molecular, permitindo-lhes a difusão nas camadas cuticulares mais externas sem ligar firmemente a proteína dos cabelos, essas colorações sem carga (não iônica) são fracamente influenciadas por cargas negativas na superfície dos cabelos são capazes de penetrar na cutícula capilar; as lavagens abrem as

cutículas permitindo que a cor escape ao longo do tempo devido à solubilidade das tintas em água, fica de 20 a 30 minutos não clareiam e nem cobrem os brancos.¹

Colorações demipermanentes e permanentes envolvem a química oxidativa, as principais distinções entre elas são o tipo e o nível de agente alcalinizante e a concentração de peróxido, que resulta em diferentes colorações, como relação durabilidade, cobertura de fios grisalhos e desempenho de clareamento. As demipermanentes utilizam peróxidos de 2%, baixos níveis de material alcalino (monoetanolamina, e não amônia), em até 24 lavagens elas saem, serve para realçar a cor natural e cobrir ou se misturar aos brancos 50%, possuem pouco ou nenhum clareamento.⁷

3.2. Descoloração

A maioria da população grega era morena de cabelos e olhos castanhos-escuros ou negros porém uma parte da população era loira dos olhos azuis, para mulher se tornar mais insinuante, recorria ao tingimento com água de lixívia (um descolorante, a lixívia tem origem na lavagem das cinzas da madeira consiste em mergulhar as cinzas do fogo em um pote com água fria e deixar descansar ali por algumas horas, era coada água que se transformava em um líquido descolorante impregnado de sais alcalinos (OH) resultado da madeira queimada).¹

A Descoloração do cabelo acontece através de um produto comercial ocorre em duas etapas distintas: 1ª fase ocorre geralmente sob a ação de oxidante específico, como peróxido de hidrogênio. Quando os grânulos estiverem disponíveis eles são descoloridos de acordo com a força do agente oxidante. 2ª fase, sendo comumente utilizado, por persulfatos um mecanismo de degradação química da eumelanina.⁴

O primeiro uso de peróxido de hidrogênio como clareador data de 1860, quando foi usado pelo Amante de Napoleão III, supostamente para agradecer sua majestade.¹²

3.2.1 Química de descoloração

A descoloração em procedimento estético no qual se deseja colorir os cabelos ou demais pelos corporais em uma tonalidade mais clara necessitando-se fazer uma descoloração envolvendo agentes oxidantes. As formulações clareadoras têm como função o clareamento sem adicionar nova cor, além do peróxido de hidrogênio eles podem conter persulfatos para catalisar, acelerar a eficácia do clareamento, sendo também uma metodologia padrão ouro eficaz para clarear cabelos naturais e pré-tingidos.⁷

A água oxigenada (H_2O_2) ajuda os persulfatos durante o procedimento de oxidação promovido por estas formulações, dissolvendo os grânulos de melanina por completo ou parcialmente deixando um pequeno espaço no córtex capilar e o clareamento é intensificado pelos íons persulfatos presente nos pós descolorantes. Esse processo pode levar a formação de vários produtos de degradação. As feomelanina são mais resistentes ao processo de clareamento físico e químico (fotocclareamento) do que as eumelaninas.⁶

Para a descoloração ficar mais rápida, em geral são utilizados persulfatos de potássio ou amônia e meio básico (entre pH 9 e pH 11) ajustado com hidróxidos de sódio ou amônio. 1,13-14.

O processo de descoloração da haste capilar torna a tonalidade da fibra mais clara, como o mesmo processo preconiza a alteração no equilíbrio da tonalidade da cor, deveria remover as três cores primária, azul, vermelho e amarelo seria ideal, extrair em partes iguais as três cores primárias da cor natural, mais ficam resíduos de vermelho e amarelo e fazem o cabelo revelar a cor laranja. Esse conceito de revelação via descoloração da fibra capilar natural define a ideia de fundo de clareamento do cabelo; existem 10 níveis ou estágios de descoloração que estão envolvidos no clareamento do cabelo, somente o cabelo preto poderia passar pelos dez estágios, nível 10 amarelo-pálido, nível 9 amarelo-claro, nível 8 amarelo-dourado, nível 7 amarelo-alaranjado, 6 laranja-amarelo, 5 vermelho-alaranjado, 4 vermelho-escuro, 3 vermelho-profundo, 2 castanho-avermelhado, 1 castanho-escuro-vermelho. Os clareadores são usados para duas propostas: clarear o cabelo até sua tonalidade final e preparar o cabelo para os totalizantes.⁹

3.2.2 Reação de oxidação.

Quimicamente o símbolo de peróxido de hidrogênio (H_2O_2), que pode ser entendido como (H_2O) é um átomo extra de oxigênio muito reativo, responde pela capacidade de oxidação da melanina. O peróxido de hidrogênio não é permitido pela legislação para ser utilizado diretamente nos salões, pois podem causar injúrias, indisposição, queimaduras e explosões. Portanto os cabeleireiros usam uma solução deste peróxido de hidrogênio diluído em água.¹

O termo volume indica a porcentagem de peróxido de hidrogênio na solução aquosa e assim, um produto de 10 volumes por exemplo, é um solução de aproximadamente 3%, de peróxido de hidrogênio para 97% de água. Volumes diferentes indicam concentração, diferentes de peróxido de hidrogênio 10, 20, 30, 40 os volumes são representados por 3%, 6%, 9% e 12% de peróxido de hidrogênio respectivamente.^{1,6-7}

Segundo Halal, 2011 os agentes oxidantes podem ser muito corrosivos aos olhos, e pele e pulmões, sempre usar óculos de segurança e luvas protetoras, ao misturar ou manusear um oxidante. Siga rigorosamente os procedimentos e as precauções recomendadas pelo fabricante.

A descoloração de um cabelo com produtos comerciais ocorre em duas etapas distintas: A dissolução dos grânulos de melanina e clareamento.¹ A primeira fase ocorre sobre a ação do oxidante específico (peróxido de hidrogênio). Isso abre espaço para a segunda fase acontecer, por intermédio dos persulfatos (pó descolorante). Na realidade o peróxido de hidrogênio dilata a cutícula.^{1,7}

3.2.3 Danos

Os cabelos são constantemente danificados, no dia a dia, seja através da exposição solar, poluição, água do mar ou piscina, tratamentos químicos (tinturas, descolorantes e alisantes).⁴

Os formuladores de produtos cosméticos devem conhecer os mecanismos pelos quais os agentes agressivos causam danos no cabelo para assim pesquisarem fórmulas cada vez mais adequadas para cada tipo de cabelo e consumidor.⁴

Descolorações, tinturas permanentes, alisamentos, relaxamentos causam alterações na estrutura capilar e tornam os cabelos fracos e quebradiços, difíceis de pentear e ainda podem promover alterações de cor dos mesmos, principalmente por clareamentos.⁴

Para HALLAL, 2011 os clareadores de cabelos normalmente possuem o pH entre 9.5 e 11 e os mais eficazes devem ter um pH alcalino por dois motivos: pH alcalino expande a cutícula e dilata a queratina do cabelo e ao abrir a cutícula permitem a penetração do clareador no cortex.

4. Resultados

Os principais aspectos relacionados a mecanismo de ação e alterações da fibra capilar podem ser resumidos na tabela que segue:

Principais aspectos da Química de Agentes de Coloração e descoloração		
Produto	Mecanismos e pH Ótimo de Ação	Aspecto Nocivo Capilar
Peróxido de Hidrogênio	Oxidação dos grânulos de melanina através da formação de radical peroxil.	Abrasão cuticular
Persulfato	Ação catalizadora da oxidação dos grânulos de melanina.	Abrasão cuticular e perda de massa capilar levando ao enfraquecimento da fibra
Coloração Oxidativa	Formação e revelação da cor através de oxidantes associados ao processo.	Abrasão cutilar

Aspectos gerais dos mecanismo de ação e lesões da fibra capilar dos agentes de descoloração e coloração oxidativa – Fonte: Autores, 2017

5. Discussão:

O cabelo é o conhecido como o mais sofisticado material biológico, dotado de propriedades físico-químicas que o faz ser algo de pesquisas nos campos da ciência cosmética, medicina, física, etc.¹⁴

A tricologia (ciência responsável pelo estudo do cabelo) tem como função auxiliar profissionais das diversas áreas do conhecimento a buscar soluções para desordens capilares e seus embelezamentos.⁹⁻¹⁰

Para alterar conformação e cor dos cabelos, cabeleireiros e terapeutas capilares fazem uso de produtos cosméticos distintos com função de modificar os fios com fins estéticos/cosméticos.⁹

Os oxidantes (peróxido de hidrogênio e derivados de persulfato) associados a agentes de coloração são produtos comuns da rotina de profissionais de beleza, porém estes são dotados de grande reatividade química que podem gerar lesões físicas a fibra e ao couro cabeludo.

Muitas das vezes o cliente insatisfeito com a forma e cor de seus cabelos busca insistentemente a mudança levando seus cabelos ao enfraquecimento, perda de brilho, maciez, textura e até mesmo a perda capilar por alterações químicas da fibra e do couro cabeludo.^{7,10}

Estratégias de prevenção de danos térmico e físico-químico capilar tem sido estudados para otimizar e racionalizar o uso de gentes de coloração e descoloração com boas perspectivas de uso para os profissionais de beleza, porém nenhum método ainda é capaz, por definitivo de impedir o dano oxidativo na fibra capilar.⁵

A pouca literatura científica e cursos como profundidade acadêmica no campo da tricologia tem levado o cliente e ao profissional ao risco na manipulação e uso destas substâncias.

A anamnese, conhecimento técnico científico sobre o cabelo ciência cosmética dos produtos inerentes aos procedimentos de estética capilar bem aliando a prática e experiência são fundamentais para um bom trabalho, conduta e ética dos profissionais de beleza envolvidos nas grandes áreas da ciência capilar.^{7, 9,14}

6. Conclusão:

Através desta revisão de literatura narrativa pode-se concluir que os agentes de descoloração são uns dos maiores agentes nocivos à fibra capilar devido sua baixa capacidade seletiva de reagir sobre a melanina produzindo danos colaterais as estruturas fundamentais da estrutura capilar como cótex levando a perda de suas características estéticas (brilho, maciez, penteabilidade, resistência, etc).

Há pouco literatura disponível para compreensão dos mecanismos de ação e reação adversas de tais agentes o que dificulta seu uso racional e facilidade o uso indiscriminado do mesmos o que por fim gera risco em saúde.

O desenvolvimento científico e capacitação profissional de profissionais em tricologia é um diferencial para que se chegue em soluções seguras e eficientes para o consumidor que deseja mudanças estéticas em sua fibra capilar sem gerar danos aos mesmos.

7. Referências Bibliográficas:

1. JOHNSON, D. H. **Hair and Hair Care**, 1. ed, New York, Ed. Dale H. Johnson, 1997.
2. McMICHAEL, Amy J. **Hair Breakage in Normal and Wethered Hair: Focus on the Black Patient**. The Society for Investigation Dermatology. 2007. 12, 6-9 doc 10.1038/sj.jidsymp 5650047.
3. CORDEIRO, A. M., de OLIVEIRA, G. M., RENTERÍA–TCBC-RJ, J. M., & GUIMARÃES C. A. –TCBC-RJ, **Revisão sistemática: uma revisão narrativa**, 2007.
4. NAKANO, K. A. **Comparação de danos induzidos em cabelos de três etnias por diferentes tratamentos**. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006.

5. SANTOS, A. C. **A importância da proteção térmica antes do procedimento de escovação capilar.** Uninorte-Am, 2013.
6. OLIVEIRA, V. G. **Cabelos: Uma contextualização no ensino de química.** Unicamp, São Paulo, 2013.
7. DRAELOS, Z. **Dermatologia Cosmética: Produtos e procedimentos,** 1. ed., São Paulo, Ed. Santos, 2010.
8. NOGUEIRA, A. C. S. Foto-degradação do cabelo: influencia da pigmentação da fibra da Fibra / Ana Carolina Santos Nogueira Campinas, SP[s,n], 2008
9. HALAL, J. **Tricologia e a química cosmética capilar,** 1. ed., São Paulo, Ed. Cengage Learning, 2011.
10. VIGLIOGLIA & RUDIN. **Cosmiatria II,** 1. ed., Buenos Aires-Argentina, Ed. Leopardi, 1993.
11. POHL, Stanley. **A Química das Tinturas de Cabelos ,** Cosmetics & Toiletries (edição em português), vol 1, 1989.
12. VITA, A.C. R. **História da Maquiagem, da cosmética e do penteado.** 1. Ed., São Paulo, Ed. Morumbi, 2009.
13. HERNANDES, M. **Manual de Cosmetologia,** 3. Ed. São Paulo, Ed. Revinter, 1999.
14. SHAPIRO, J. **Clinica Dermatológica: Distúrbios Capilares,** 1. Ed., Rio de Janeiro, Ed. Di Livros, 2013