

XXXIII Encontro Nacional dos Estudantes de Química

Universidade Estadual do Ceará
01 à 07 de Fevereiro de 2015

A QUÍMICA DO CABELO

Arlete Furtado Bastos^{1*} (IC), José Rodrigues Pinheiro Neto² (IC), Gabriela Renata Cabral Cordeiro³ (IC), Yarima Rhayanna de Almeida Barros⁴ (IC), Welton Ricardo Bezerra Duarte⁵ (IC), Ovídio Gomes Brício Neto⁶ (IC), Cleber Silva da Silva⁷ (PQ), Adelina de Menezes Silva⁸ (PQ).

1. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará – Campus Belém

arletebastos7@yahoo.com.br

pinheiro_jose@gmail.com

gabrielacaco@gmail.com

rhayannaalmeida21@gmail.com

weltonduarte_12@hotmail.com

ovidiobricio@gmail.com

cleber.ifpa@gmail.com

adelinamenezes@yahoo.com.br

Palavras-chave: Cabelo. Conhecimento. Estrutura.

Resumo

O cabelo, desde a raiz até as pontas, é formado por estruturas orgânicas, o que há de surpreendente é que até a oleosidade presente nos fios conta com substâncias químicas para ser formada. Há quem diga que odeia o aspecto oleoso de seus cabelos. Pois saiba que o óleo (sebo) expelido pelas glândulas capilares contribui para a proteção do fio de cabelo, mas como? As glândulas sebáceas produzem no couro cabeludo uma camada de gordura que reveste a cutícula dos cabelos (camada externa do fio) e age no sentido de evitar a perda de água contida no interior do fio. A umidade capilar contribui para tornar o cabelo macio e brilhante. A composição do sebo pelas glândulas sebáceas é formada basicamente por hidrocarbonetos com fórmula $C_{30}H_{50}$, e mais 50% de glicerídios; 20% de cera; 10% de esqualeno $C_{30}H_{50}$ e 5% de ácidos graxos. E a composição do cabelo não para por aí, os fios capilares são constituídos por proteínas que se ligam entre si para formar longas cadeias através das ligações: ligação dissulfeto, ligação iônica e ligação de hidrogênio. Como já foi dito, da raiz às pontas das madeixas a química está presente. Neste trabalho foi realizado pesquisas de artigos referente ao tema para ser aplicado em sala de aula com alunos do 3º ano, objetivando a presença de compostos orgânicos existentes no ser humano. Os resultados obtidos pela apresentação da química do cabelo foram apresentados por alunos em sala de aula com a ferramenta de slides favoráveis a explicação dos compostos orgânicos existentes no cabelo.

Introdução

Atualmente um dos grandes desafios para os professores de Química na rede pública de ensino tem sido transpor, de forma adequada, os conteúdos escolares propostos. Conduzir os alunos a um aprendizado significativo não é tarefa simples e estratégias que possam colaborar com esse processo são sempre bem vindas. A contextualização no ensino vem sendo defendida por diversos educadores e pesquisadores como um recurso motivador e que, portanto, tem potencial para provocar a adesão tão esperada e necessária dos alunos.

Este trabalho propôs a compreensão dos discentes do 3º Ano do Ensino Médio da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Ruth Rosita de Nazaré Gonzáles, situada no Bairro Guamá, Belém-PA, em conhecer através de pesquisas sobre A Química do Cabelo como um contexto que desperta o interesse dos alunos para o aprendizado. Explorando conceitos como tensoativos, interações intermoleculares, proteínas, sais orgânicos, bem como propostas de debate em torno de questões como o uso de formol e amônia em salões de beleza e a participação de mercado e mídia de produtos para cabelo.

O cabelo é constituído, basicamente, de uma proteína: a **alfa-queratina**. As queratinas (alfa e beta) são, também, constituintes de outras partes de animais, como unhas, a seda, bicos de aves, chifres, pêlos, cascos, espinhos (do porco-espinho), entre outros.

Em cada fio de cabelo, milhares de cadeias de alfa-queratina estão entrelaçadas em uma forma espiral, sob a forma de placas que se sobrepõem, resultando em um longo e fino "cordão" protéico. Estas proteínas interagem fortemente entre si, por várias maneiras, resultando na forma característica de cada cabelo: liso, enrolado, ondulado, etc...

Os objetivos desse trabalho foram: o conhecimento da estrutura capilar, a importância dos conhecimentos químicos no cotidiano das pessoas; a identificação dos grupos funcionais dos compostos orgânicos nos produtos químicos usados nos tratamentos capilares e os benefícios e malefícios que a química do cabelo traz a saúde do ser humano.

Metodologia

Este trabalho foi realizado na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Ruth Rosita de Nazaré Gonzáles, situada no Bairro Guamá, Belém-PA com a participação de 30 alunos do 3º Ano do Ensino Médio, no terceiro bimestre do ano letivo de 2014, através da apresentação de um seminário. Meios utilizados: pesquisas na internet e em livros didáticos e paradidáticos de Química sobre A Química do Cabelo, grupos funcionais dos compostos orgânicos, ácidos, base, forças intermoleculares, etc; Datashow; apresentação de slides.

Resultados e Discussão

As figuras abaixo foram obtidas a partir de pesquisas em diferentes sites na internet e livros didático e paradidático. Observou-se que a maioria dos alunos não tinha conhecimento que a Química também influencia no couro cabeludo, assim como está presente nas composições dos produtos cosméticos. No entanto, a principal intenção era a partir das formulações identificar os diversos tipos de substâncias utilizadas, escrevendo a sua fórmula, destacando o grupo funcional de cada composto orgânico e verificando o conhecimentos dos alunos a respeito dessas substâncias. Foi preciso iniciar a pesquisa desde a estrutura do cabelo até os meios de tratamento do cabelo, para que os alunos pudessem compreender o tema A Química do Cabelo proposto as eles.

O cabelo humano é composto em grande parte por uma proteína rígida chamada Queratina, que por sua vez contém uma grande quantidade de Cistina, seu principal componente. Cada fio de cabelo é coberto por uma camada de escamas bem fechadas conhecidas por "cutícula" que protege o interior do cabelo. A elasticidade dos fios depende das ligações S-S (ou ponte de Enxofre) das moléculas de Cistina. Quando o cabelo é exposto a uma série de fatores externos e/ou agentes agressores, ocorre um rompimento desta ligação.

O cabelo está dividido em **HASTE** e **RAIZ**.

HASTE: Células totalmente queratinizadas. É a porção que se projeta para o exterior da pele.

RAIZ: Invaginação da epiderme e tem função de nutrir o pelo. Estende-se desde a epiderme até a derme, mas no couro cabeludo pode chegar à hipoderme.

A forma da raiz determina a ondulação do cabelo:

- ✓ **Raiz redonda:** cabelo liso
- ✓ **Raiz ovalada:** cabelo ondulado
- ✓ **Raiz achatada:** cabelo crespo

Folículo pilo sebáceo: É a parte interna onde encontramos a raiz que se localiza dentro da derme.

Bulbo: É a dilatação do folículo em forma de saco. É o ponto de origem do cabelo.

Papila Dérmica: Localizada na base do folículo. É onde chegam os vasos sanguíneos responsáveis pela nutrição do folículo. Responsável por controlar o desenvolvimento do fio durante os estágios do crescimento.

Músculo Eretor: Responsável pela sensação tátil, o que nos faz, por exemplo, sentir arrepio.

Glândulas Sebáceas: São responsáveis pela produção da oleosidade natural onde o seu produto determina em parte o grau de oleosidade da haste; Parte um canal denominado ducto sebáceo que além de irrigar a haste também protegerá o couro cabeludo.

Vasos Sanguíneos: São os condutores de nutrientes do pelo.

O fio do cabelo em corte transversal pode ser dividido em 3 partes, dispostas uma no interior da outra e compostas de células queratinizadas:

1. **CUTÍCULA:** É a região mais externa do cabelo composta por escamas anelares sobrepostas não pigmentadas e compreende de 10 a 15% do fio. Tem função de formar barreira para impedir a penetração de agentes químicos. É facilmente danificada pelos processos químicos e mecânicos, resultando em cabelos ásperos e sem brilho. Sua remoção total causa pontas duplas.

2. **CÓRTEX:** O córtex representa 80% do cabelo e constitui o coração da fibra capilar, é ele que embasa as propriedades fundamentais do fio (solidez, elasticidade e permeabilidade). É composto por células alongadas e de estrutura compactada formada por células corticais e melanina. Responsável pela elasticidade e curvatura do cabelo. É nesta parte que se desenvolvem todos os processos químicos.

3. **MEDULA:** É a camada mais interior do fio que possui teor de lipídeos e é pobre de cistina. Sua função não está completamente esclarecida, embora suas células possam desidratar-se e os espaços possam ser preenchidos por ar, afetando a cor e brilho dos cabelos. Ela só está presente nos cabelos grossos e grandes, isto é nos asiáticos.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA DOS FIOS

O fio de cabelo é composto por: **Carbono** (45,2%); **Hidrogênio** (6,6%); **Oxigênio** (27,9%), **Nitrogênio** (15,1%) e **Enxofre** (5,2%).

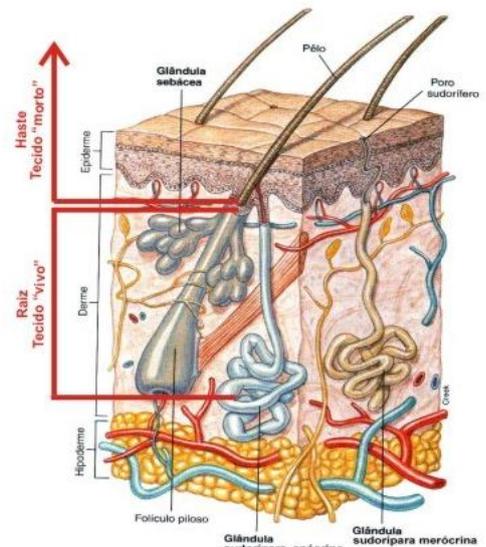


Figura 1: Divisão do Cabelo

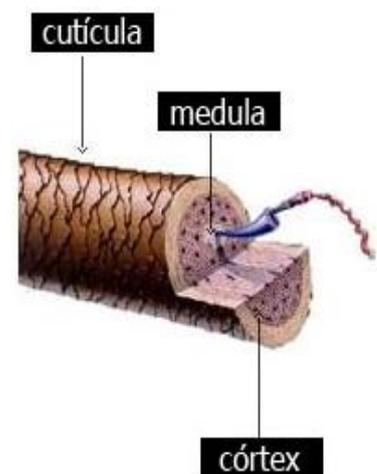


Figura 2: Divisão do Fio de Cabelo

Água: Representa cerca de 10%. O cabelo molhado absorve cerca de 30% do seu peso, quebrando as ligações de hidrogênio (mais fracas).

Lipídios: Internamente ajudam na estrutura do fio e externamente são formados pelo sebo com função de manter a oleosidade natural ao longo do fio. Representam cerca de 6%.

Glicídios: Trata-se de um agente energizante.

Aminoácidos: Representam cerca de 14% da composição química do fio e atuam como bloco de construção das proteínas. Contém átomos de Enxofre (S) que formam ligações responsáveis pela forma do cabelo. Principais aminoácidos são: Cisteína, Alanina, Ácido Glutâmico, Arginina, Serina, Leucina, Ácido Aspártico, Valina, Fenilalanina, Isoleucina, Prolina, Lisina e Tirosina.

Proteínas: Representam cerca de 70% e a principal é a Queratina, única proteína com um elevado conteúdo de aminoácidos com Enxofre.

TRATAMENTOS NO CABELO

ALISAMENTO

O método de ondulação dos cabelos tem sido praticado desde os tempos antigos egípcios, quando a água e lama eram aplicadas às mechas de cabelos em bastões que secavam ao sol. Os gregos antigos refinaram a técnica através de ferros quentes que eram amarrados aos cabelos.

A primeira solução química de ondulação de cabelos foi desenvolvida por Nessler, em 1906, e consistia em uma pasta de boráx (borato de sódio) que produzia ondas duradouras, mas danificava muito o cabelo. Uma solução baseada em tioglicolato de amônia surgiu na década de 30, quando foi introduzida como primeira ondulação fria, que substituiu virtualmente os métodos de ondulação à calor.

O tioglicolato de amônia, quando em contato com os fios, desestrutura-os, ou seja, quebra as pontes de hidrogênio que fazem o cabelo enrolar ou ondular e os organiza retamente e alinhadas, e após alguns minutos com ele agindo sobre os fios, a quebra das pontes é total, e o cabelo é moldado na forma lisa, ou seja, uma fonte de calor é usada para fixar a forma do cabelo, q no caso, seria lisa... E claro, não volta mais como era antes, a parte que foi feita.

O **Formol** é um composto tóxico usada principalmente para a conservar tecidos humanos, evitando sua decomposição. Em doses altas e sob o calor dos secadores, se torna um gás altamente nocivo à saúde. Ao ser inalado, pode causar problemas respiratórios, desmaios, dores de cabeça, vômito e irritações na garganta e olhos. Já o contato de grande quantidade de formol em sua forma líquida na pele pode gerar: irritações e até mesmo queimaduras na derme e também no couro cabeludo; queda parcial ou total de cabelo. Além disso, o

ele é considerado cancerígeno, e a mais grave consequência da exposição a tal substância é o óbito, que poderá ocorrer em decorrência de um choque anafilático causado pela sua inalação.

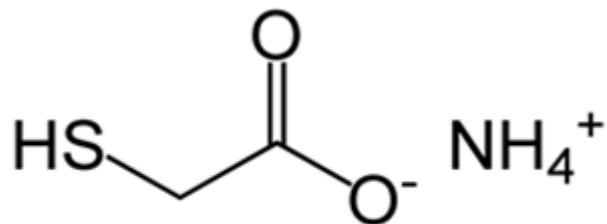


Figura 3: Estrutura Química do Tioglicolato de Amônia

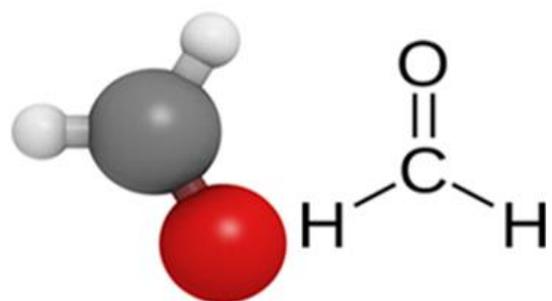


Figura 4: Estrutura Química do Formol

Nos cabelos, em altas quantidades ele tem o poder de conservar o formato dos fios no estado em que foi moldado.

RELAXAMENTO

O Relaxamento Capilar é uma das muitas técnicas de alisamento de cabelo existentes no mercado, contudo esse método não desfaz totalmente as ondas ou caracóis, deixando o cabelo alisado e macio, mais com movimento.

Hidróxido de Guamidina - Resultado da mistura de hidróxido de cálcio e carbonato de guanidina, é mais potente na quebra de ligações de cistina do que o tioglicolato, mas sua força é menor em relação ao sódio e ao lítio. Como não é encontrado pronto no mercado e sua reação é feita em salão, exige habilidade do cabeleireiro. A mistura deve ser feita com cuidado, pois se usado cálcio em demasia o resultado é ressecamento.

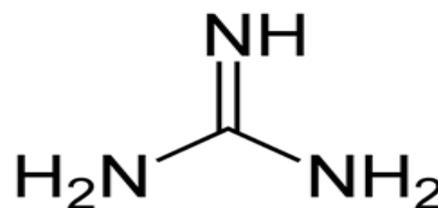


Figura 5: Estrutura Química do Hidróxido de Guamidina

HIDRATAÇÃO

Os Óleos de Origens Vegetais são bastante usados na Hidratação dos Cabelos.

Macadâmia – Ele é rico em ômega-3 e 6 e gorduras poli-insaturadas, por isso, possui ação hidratante e reconstrutora dos fios, aumenta o brilho e melhora a sua elasticidade. Além disso, tem vitamina E e ácido palmítico que hidrata e nutre os fios ouriçados.

Pracaxi – É rico em ácido behênico e é altamente hidratante, oferecendo assim, maciez e brilho intensos. Além disso, é bastante usado para evitar caspas e outros problemas capilares. Além de auxiliar no controle da queda dos fios.

Oliva – Possui fosfatídeos, ácidos graxos e esqualeno. Altamente emoliente, intensifica o brilho e facilita o penteado. Mas, o principal destaque é a restauração da flexibilidade natural do cabelo ressecado.

ESTRUTURA QUÍMICA DO CABELO

Os fios capilares são compostos basicamente por proteínas, formadas por longas e paralelas cadeias de aminoácidos ligados entre si por meio de ligações primárias (iônicas e covalentes) e secundárias (interações por ligações de hidrogênio). As ligações covalentes entre os grupos de enxofre, conhecidas como ligações dissulfeto, são o tipo de ligação predominante.

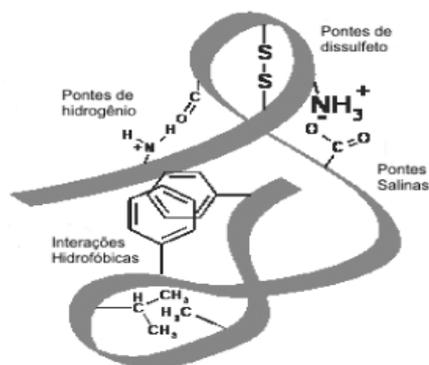


Figura 6: Estrutura Química do Cabelo

ALERTA: Produto Químico que está sendo utilizado em Salões de Beleza em diversas Capitais Brasileiras.

GLUTARAL - Glutaraldeído, glutaral, aldeído glutárico, pentan-1,5-dial ou 1,5 pentanedial é um dialdeído saturado, com um odor pungente, usado em desinfetantes e esterilizantes ambulatoriais e hospitalares. Possui fórmula química $C_5H_8O_2$.

Alguns dos efeitos imediatos são queimaduras no couro cabeludo, coceira, ardência ocular e até pneumonia química — queimadura no pulmão devido à inalação, que pode levar à morte. A longo prazo, pode causar câncer e alterações no sistema nervoso central.

O uso do GLUTARAL como alisador preocupa a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). Assim como o FORMOL, o GLUTARAL é um conservante — e não um alisador — e só pode ser empregado em produtos cosméticos na concentração máxima de 0,1%. No caso do formol, esse valor é de 0,2%.

ESTRUTURA QUÍMICA DO GLUTARAL

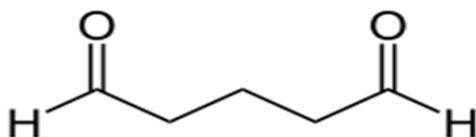


Figura 8: Estrutura Química do Glutaral

Arma química — danos que o glutaral pode causar

O glutaraldeído é ainda mais forte do que o formol e pode causar sérios danos à saúde. A substância é, na verdade, um conservante: sua finalidade primária é preservar de danos ou deteriorações os produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes. A Anvisa fixou o limite máximo permitido para a substância em 0,1% do total do produto, já o limite para o formol é de 0,2%.



Figura 7: Danos do Glutaral

Conclusão

A Química do Cabelo permitiu-nos a possibilidade de ensinar conceitos como ácido, base, reação de neutralização, soluções, forças intermoleculares, substâncias orgânicas e inorgânicas, grupos funcionais dos compostos orgânicos, metais essenciais e tóxicos. Por outro lado, o tema é importante devido ao seu caráter social. Como tem sido verificado nas Capitais do Brasil e na maioria de seus municípios, o apelo à “beleza” faz com que os jovens ponham em risco a própria saúde e até a vida. Esse universo, no caso do tema A Química do Cabelo, é um rico contexto que não pode deixar de ser trabalhado nas escolas. Pois a química também está presente no simples ato de lavar os cabelos, assim como nos demais atos de nossas vidas.

Referência

ATKINS, Peter. Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente, pag. 761-769/ Peter Atkins, Loretta Jones; tradução técnica: Ricardo Bicca de Alencastro. – 5. ed. – Porto Alegre: Bookman, 2012.

USBERCO, João. Química e aparência, pag. 46-55/João Usberco, Edgard Salvador, Joseph Elias Benabou. – 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2004. – (Coleção Química no Corpo Humano)

SER PROTAGONISTA: química, 3º ano: ensino médio/obra coletiva concebida, desenvolvida e produzida por Edições SM; editor responsável Murilo Tissoni Antunes. – 2.ed. – São Paulo: Edições SM, 2013.

QUÍMICA DO CABELO. Disponível em: <https://sites.google.com/site/kbjr12/quimica-do-cabelo>

ESTRUTURA QUÍMICA DO CABELO. Disponível em: <http://educador.brasilecola.com/estrategias-ensino/estrutura-quimica-cabelo.htm>

QUÍMICA OS CABELOS. Disponível em: <http://www.mundoeducacao.com/quimica/quimica-os-cabelos.htm>

SUBSTÂNCIA TÓXICA É USADA COMO ALISADOR. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/fsp/saude/sd0506200901.htm>