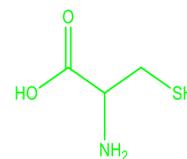
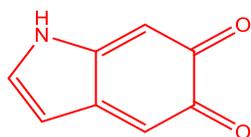
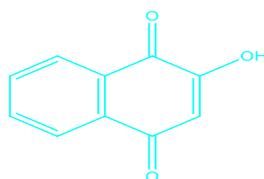
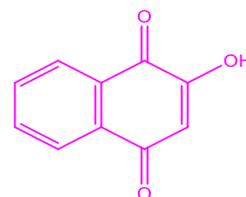
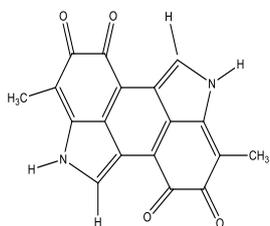


UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

*A Química das colorações
capilares:
Uma proposta de material
paradidático.*



Ouro Preto
2015

Adriana Lima Campos

*A Química das colorações
capilares:
Uma proposta de material
paradidático.*

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Química
Licenciatura da Universidade Federal de Ouro
Preto, como requisito final para aprovação na
disciplina de Estágio Supervisionado IV.

Orientador: Prof. Dr. Gilmar Pereira de Souza

Ouro Preto
2015

*A Química das colorações
capilares:
Uma proposta de material
paradidático.*

Este trabalho foi defendido e aprovado em sessão pública realizada no dia 14 de Julho de 2015 no departamento de Química, como o requisito parcial para a obtenção do grau de Licenciada em Química, perante a seguinte comissão examinadora.

Prof. Dr. Gilmar Pereira de Souza (Orientador)- UFOP

Prof. Msc. Clarissa Rodrigues - UFOP

Prof. Lic. Gabriella Leone Fernandes

Ouro Preto, 14 de julho, de 2015.

Dedico ao meu pequeno príncipe, Nicolas Vítor, por ser a minha inspiração e à minha mãe Maria do Carmo (in memoriam) por servir de força e coragem para eu seguir em frente e por ter sido um exemplo na minha vida.

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me dado força interior e não ter me deixado desistir quando achei que já não podia mais suportar tantas dificuldades enfrentadas pelo caminho. Por ter me direcionado o caminho certo a seguir e por ter suprido todas as minhas necessidades.

A minha mãe Maria do Carmo que tanto acreditou e se orgulhava por eu ter conseguido entrar em uma Universidade, sei que sem sua ajuda eu nada seria e tenho certeza que ela está em um bom lugar juntamente ao lado de Deus.

Ao meu filho Nicolas que sempre foi compreensivo e sempre esteve ao meu lado nos momentos de angústia e de incertezas. Obrigada por não me sentir sozinha e perdida, pois quando me deparava com situações que me entristecia, sempre vinha com uma palavra que me dava forças para continuar minha jornada.

Ao meu esposo Eduardo Campos por ter sido paciente e por ter me ajudado durante todos esses anos.

Ao meu orientador, Professor Dr. Gilmar Pereira de Souza, por ter aceitado orientar meu trabalho e por ter sido paciente e ter me mostrado o caminho da ciência. Obrigada por ter acreditado em mim e por ter contribuído tanto para o meu crescimento profissional.

Ao meu amigo Marcelo Siqueira por tantas ajudas que me deu no decorrer desse curso, por estar sempre disposto a me ajudar quando eu mal sabia por onde começar.

A todas as pessoas que conheci nesse percurso e que fizeram parte da minha história, em especial a minha amiga Thayla que sempre ajudou em meus estudos.

Ao meu vizinho Marlon que sem sua ajuda talvez não estivesse hoje concluindo esse trabalho. Obrigada por ter ajudado a desenvolver mecanismos que me possibilitaram ter passado no vestibular.

A minha amiga Michelle por sempre me apoiar e me dar uma palavra nos momentos de incerteza.

Agradeço também a Andréia por ter olhado meu filho todo esse tempo, sem sua ajuda jamais conseguiria ir todos os dias estudar em Ouro Preto.

Aos professores da Química Licenciatura pelo ensino e aprendizagem, em especial à professora Aparecida que sempre me ajudou e me deu palavras de ânimo quando eu mais precisei.

“A menos que modifiquemos a nossa maneira de pensar, não seremos capazes de resolver os problemas causados pela forma como nos acostumamos a ver o mundo”.
(Albert Einstein)

RESUMO

Ao observar as prateleiras de supermercados, farmácias e lojas de produtos de beleza percebe-se que há uma grande variedade de produtos que são ofertados tanto para cuidar quanto para embelezar os cabelos. O mercado da beleza vem crescendo a cada dia, gerando uma procura demasiada por esses produtos. A indústria da beleza considera os produtos de cabelos como uma das categorias de maior consumo mundial. As tinturas sintéticas possuem vantagens às naturais devido a uma maior variedade de cores, porém a presença de produtos químicos tais como peróxido de hidrogênio, amônia, metais pesados como o chumbo tornam o produto prejudicial em relação as tinturas naturais, pois essas substâncias tornam o processo agressivo. As tinturas possuem várias classificações justamente porque algumas contêm substâncias que diferem no tamanho das moléculas dos corantes. Observa-se uma escassez quanto às informações que deveriam estar contidas nos rótulos desses produtos informando ao consumidor os componentes que são nocivos à saúde humana. Recentemente a preocupação com esses agentes químicos tem crescido e regulamentações ao seu uso estão sendo estabelecidas devido à possibilidade de problemas dermatológicos, mutagênicos e até mesmo cancerígenos.

Muitas vezes as pessoas confundem estética com saúde devido ao grande volume de propagandas que circulam em nosso dia a dia e essas referências ditadas pela sociedade podem trazer efeitos negativos na vida de muitos. É importante pesar o risco benefício que esses produtos oferecem, pois os mesmos não devem apresentar prejuízos à saúde.

Diante disso, o presente trabalho busca informar os efeitos causados por tinturas a fim de alertar jovens e pessoas em fase adulta a se conscientizarem em relação ao uso inadequado desses materiais.

Propõe-se um estudo sobre os componentes químicos das tinturas e sua ação na estrutura do cabelo por meio de um material paradidático. O objetivo geral é proporcionar aos professores e alunos um material didático que auxilie no ensino e aprendizagem de conceitos químicos, bem como mostrar como a química esta presente em nosso cotidiano.

FIGURAS

Figura 1: Henna <i>Lawsoniainermis</i> plant	25
Figura 2: Cabelo com mechas	26
Figura 3: Reação entre um hidrogênio do grupo hidroxila e um átomo de oxigênio do grupo carbonila.	27
Figura 4: Representação da Lisina e a ligação iônica	28
Figura 5: Estrutura do fenol	33
Figura 6: Ressonância do Fenol	44
Figura 7: Ligações de hidrogênio entre moléculas de fenol e água.	45
Figura 8: Reação do chumbo com o enxofre.....	46
Figura 9: Estruturas do cabelo	47

Sumário

1. CONTEXTUALIZAÇÃO DO TRABALHO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	2
2.1 Por que ensinar Ciências?	3
2.2 Paradidáticos	4
2.3 Abordagem CTS (Ciência – Tecnologia – Sociedade)	6
2.4 Afinal o que é um conto	6
2.5 Momentos especiais ao conto.....	8
2.6 Definindo um Conto didático	8
3 PROPOSTA DE ABORDAGEM	9
4 METODOLOGIA UTILIZADA.....	9
5. INTRODUÇÃO DO PRIMEIRO CONTO.....	12
5.1 PRIMEIRO CONTO	14
5.2 TEXTOS COMPLEMENTARES AO PRIMEIRO CONTO	23
6. INTRODUÇÃO DO SEGUNDO CONTO.....	30
6.1 SEGUNDO CONTO	31
6.2 TEXTOS COMPLEMENTARES AO SEGUNDO CONTO	42
7 CONCLUSÃO	49
REFERÊNCIAS	50

1. CONTEXTUALIZAÇÃO DO TRABALHO

A ideia de trabalhar com a produção de um material paradidático surgiu a partir da minha crença de que há muito a ser explorado através desse recurso didático, embora a ideia mais comum seja a de que ensino de química e de disciplinas afins deva ser a partir de fórmulas, conceitos e leis científicas e, raramente, pensa-se em outros recursos tais como a leitura e a escrita - habilidades e competências que devem ser incentivadas sempre.

A escolha do tema estrutura do cabelo e a química das colorações deve-se ao fato de tingir os cabelos fazer parte do cotidiano de muitas pessoas, da adolescência à vida adulta, e de ambos os sexos.

Acredito que esse tema possa contribuir de forma significativa no processo de ensino e aprendizagem de conteúdos de química levando os alunos a pensarem em questões, como, por exemplo: "Como agem as tintas no cabelo? "Como ocorrem as interações entre o cabelo e o corante? "Quais são os produtos químicos utilizados nas tinturas capilares?".

A partir de então, houve uma reflexão de como poderia abordar o assunto sobre as substâncias químicas usadas no processo de coloração de cabelo para uma turma de ensino médio de forma que houvesse compreensão, além de desenvolver nos alunos uma visão crítica sobre os aspectos sociais e tecnológicos existentes em ato tão corriqueiro na vida de muitos. Surgiu, a escolha do gênero literário conto para a exposição do tema em questão.

Buscou-se uma abordagem CTS – Ciência, Tecnologia, Sociedade, cujo objetivo é contribuir para que os alunos tenham uma visão crítica e reflexiva, preparando-os para o exercício da cidadania; alfabetizando cidadãos em ciência e tecnologia e procurando formas de colaborar e potencializar outras propostas interdisciplinares. O intuito é que, através de histórias fictícias - contos - os alunos apreendam os conteúdos sobre estrutura química das substâncias e suas propriedades, toxicidade e os efeitos causados pelos produtos capilares a saúde humana. Além dos contos, os alunos terão acesso a outros gêneros discursivos os quais são o glossário, 'boxe' informativo, reportagem e texto instrucional que poderão auxiliar a assimilar o conteúdo trabalhado e a entender a importância dos conhecimentos químicos no cotidiano.

Em complemento a esse trabalho, há um breve esclarecimento sobre abordagem CTS e o que são os materiais paradidáticos, com a intenção de auxiliar os professores na utilização dessas proposta. Enfatiza-se que o objetivo desse trabalho é a produção de

contos que, com o apoio de outros gêneros discursivos, possam auxiliar a tornar os alunos leitores mais atentos, críticos e reflexivos diante dos riscos do uso inadequado das colorações capilares.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Segundo Nohynek et al (2004 apud Zanoni 2014) um dos métodos mais antigos de tinturas é o processo de coloração de cabelos, essa é uma arte bastante antiga que remonta no mínimo há 4000 anos. Os egípcios foram os pioneiros a desenvolver esse método e usavam a henna (a qual abordaremos mais à frente) para tingir os cabelos de múmias. As mulheres romanas, nesse período, para obterem em seus cabelos uma coloração clara, usavam como método a soda cáustica, pois até o séc. XIX, a coloração capilar era extraída à base de plantas e compostos metálicos o que causava grandes problemas à saúde humana Pinheiro et al (2002 apud Hemielewski, Silveira 2007).

De acordo com Araldi e Guterres (2005) hoje, a população utiliza tinturas capilares e muitos produtos e técnicas estão disponíveis, e o processo químico envolvido varia, dependendo do tipo de coloração. Atualmente as tinturas possuem diferentes tipos de classificações, mas antigamente ainda não havia tinturas sintéticas, o mercado ainda não oferecia tantas opções como se vê hoje e somente em 1863 a indústria de cosmético começou a desenvolver o produto. Segundo Zanoni (2014) a indústria de corantes de cabelo deu seu primeiro avanço quando Von Hoffman descobriu a propriedade da p fenilenodiamina (PPD) em deixar os cabelos com tons escuros e marrons dominando até hoje o mercado.

Segundo Nohynek et al (2004 apud Araldi, Guterres 2005) as colorações capilares oxidantes diferem-se das demais por consistirem de dois componentes que são misturados antes do uso, e que geram a tintura por reações químicas no cabelo. “Atualmente os corantes utilizados nas tintas são de origem sintética, sendo a PPD a mais usual em formulações de tintas além do peróxido de hidrogênio (H_2O_2) que age no processo de descoloração da fibra capilar” Corbett (1998 apud Zanoni, 2014). É preciso utilizar o peróxido de hidrogênio para que a cor fixe no cabelo, segundo Prunieras (1994 apud Hemielewski, Silveira 2007) a água oxigenada é capaz de agir sobre os pigmentos melânicos do cabelo que estão na origem da sua cor natural, oxidando-os, o que leva à

descoloração do cabelo. Essa descoloração tem por resultado tornar o cabelo inicial mais claro permitindo conferir-lhe nuances novas juntamente com os novos pigmentos sintéticos

De acordo com Zanoni (2014) as colorações de cabelo são classificadas de acordo com a fixação da fibra capilar a qual pode ocorrer seja por meios oxidantes ou não oxidantes visto que o primeiro resulta em uma coloração permanente que é oxidada pelo H_2O_2 . Forma-se então um composto que reage dentro da fibra do cabelo onde é formado um corante transparente que, mais tarde, sendo oxidado, formará o composto colorido.

Diferentes cores são obtidas através de variadas concentrações por meio das oxidações, a água oxigenada catalisa a reação resultando em moléculas coloridas atingindo, portanto, a cor desejada. Hoje, sabemos que o uso de tintas é desejado por muitas pessoas com o intuito de melhorar a aparência e a autoestima, porém sabe-se que isso é bastante complexo, pois o consumidor, ao adquirir o produto e usá-lo frequentemente, entra em contato com diversas substâncias químicas, pois de acordo com Brasil (2004) os riscos de efeitos tóxicos devido ao uso de cosméticos devem ser avaliados quanto ao seu manuseio, o modo de aplicar o produto, o tempo de contato, a composição da formulação dentre outras características e dados toxicológicos.

De acordo com a ANVISA (2013) um produto só será lançado no mercado se tiver passado por ensaios toxicológicos pelo seu fabricante. Por isso é importante que o consumidor, ao adquirir um produto, leia o rótulo e tome conhecimento das informações nele contidas.

Essas informações são extremamente importantes para que ao adquirir o produto o consumidor tenha consciência de todos componentes presentes pois, de acordo com a Anvisa os produtos devem conter em seus rótulos a fórmula dos produtos químicos utilizados.

A maioria das informações necessárias na avaliação do risco potencial de um produto cosmético resulta do conhecimento dos ingredientes que compõem sua fórmula. São eles que podem, diretamente, serem os responsáveis por qualquer efeito local e sistêmico. Contudo, a fórmula do produto acabado também pode interferir, à medida que facilita a absorção total ou parcial dos ingredientes. Além disso, as possíveis interações, resultantes da associação entre os ingredientes, podem influenciar no risco potencial de um produto ANVISA, (2012).

2.1 Por que ensinar Ciências?

“A aprendizagem dos alunos vem sendo evidenciada pela memorização por uma grande quantidade de informações que lhe são cobradas para que alunos sejam aprovados”. SCHNETZLER (2004).

É preciso que o mediador estimule o raciocínio dos alunos para que o ensino não se torne algo mecânico e maçante ,pois aprender não é decorar e sim desenvolver habilidades para que o aluno seja capaz de assimilar situações e ter compreensão sobre o tema descrito.

No conhecimento químico, tem-se a necessidade de criar um campo de estudo no qual questões tais como ‘o porquê ensinar ciências’ levaram a temas diversos como: resolução de problemas, relações ciência, tecnologia e sociedade (CTS) e comunicação em sala de aula, o que faz com que tais temas venham a decorrer de a prática pedagógica de cada professor (Aragão, 2000). É preciso que antes de tudo o professor se pergunte ‘por que ensinar ciências’, qual é o seu propósito educacional inserindo ao ensino e de como ele se vê como educador nesse processo.

Muitas vezes um conteúdo químico é repassado sem sequer se analisar o que os alunos pensam a respeito de determinado tema e o recebem passivamente, sem e mínima condição ou desejo de contemplá-lo. É preciso que o conhecimento químico abordado em sala de aula faça sentido na vida do aluno de forma que a construção do conhecimento, juntamente com a linguagem do professor, seja compartilhado por todos ali presentes. É importante apresentar ao aluno temas referentes ao cotidiano, para que ele assimile situações nas quais ele tenha como conceituar, de diferentes maneiras, os conteúdos propostos em sala.

2.2 Paradidáticos

“Atualmente tem se observado o grande desinteresse por parte dos alunos devido a grandes conteúdos e fórmulas exageradas que vêm sendo, a cada dia, aplicadas nas escolas” Schnetzler (2004).

Os paradidáticos podem contribuir significativamente para o processo de letramento científico, permitindo a contextualização de conteúdos e fazendo com que os alunos se sintam mais motivados, tendendo a expressar suas opiniões, compreendendo assim a utilizar a ciência como um elemento de interpretação e ao mesmo tempo dinamizando assuntos escolares ao cotidiano dos alunos.

Segundo Salomão (2014) os alunos se sentem motivados a expressarem suas opiniões, entrando em contato com os conhecimentos de todos da turma. Esse recurso é uma forma de trazer um conhecimento mais amplo sobre um assunto específico auxiliando o aluno no ensino e na aprendizagem e fazendo o mesmo refletir sobre determinado tema.

A partir dos livros paradidáticos, os alunos podem compreender mais os conteúdos químicos ensinados em sala, podendo ser capazes de entender todo o processo de leitura e, conseqüentemente, estarem mais estimulados ao ensino. A leitura somente será eficaz se o aluno ler para aprender, não basta apenas fazer uma leitura rápida e sem conexões; é preciso que o aluno se torne um ser pensante, ativo e capaz de compreender o que os paradidáticos realmente lhe propõem.

Os professores, ao instigarem os alunos sobre determinado tema, podem propor trabalhos investigativos com os próprios materiais paradidáticos, pois de acordo com Carvalho (2008) é crucial que o professor trabalhe os conteúdos, discuta as teorias científicas e articule os conhecimentos, direcionando a atividade a fim de viabilizar a referida aprendizagem.

Os materiais paradidáticos são de grande valia para o professor, pois muitos deles apresentam uma linguagem acessível, aproximando o aluno da sua realidade e facilitando, dessa forma a compreensão de um conteúdo específico. É válido ressaltar que os livros paradidáticos não são substitutos dos livros didáticos, visto que apenas complementam e são apenas mais um dos recursos que podem facilitar o aprendizado dos alunos.

Brasil (1998 apud Salomão 2014) menciona que os livros paradidáticos têm como principal objetivo aprofundar ou ampliar um determinado tópico ou tema do conteúdo, de uma ou mais disciplinas, auxiliando assim o processo de ensino e a aprendizagem. Podemos enfatizar também que o tratamento contextualizado do conhecimento é um dos recursos que a escola adquire para retirar o aluno da condição de espectador passivo envolvendo esse aluno em uma relação entre o sujeito e o objeto do conhecimento. Contudo os professores podem ter esse recurso didático como auxílio e também como mais uma ferramenta para o desenvolvimento de seu trabalho no processo de ensino e aprendizagem.

2.3 Abordagem CTS (Ciência – Tecnologia – Sociedade)

No contexto social atual, no qual as pessoas convivem com uma grande variedade tecnológica, torna-se necessário que elas adquiram conhecimento suficiente para que tenham capacidade de discernimento sobre o que pode ser considerado um avanço ou um retrocesso para a sociedade.

Não basta às escolas apenas ensinarem o conteúdo científico de forma desconexa, como se ele fosse isolado do contexto social em que o aluno vive. É necessário que o professor participe do desenvolvimento da formação crítica do aluno, levando-o a compreender os impactos dos avanços científicos e tecnológicos na sociedade em que vive. De acordo com Firme e Amaral (2011) a perspectiva CTS para o Ensino de Ciências leva em conta a necessidade de articulação dos conhecimentos científicos e tecnológicos com o contexto social, tendo como objetivo preparar cidadãos capacitados para julgar e avaliar as possibilidades, limitações e implicações do desenvolvimento científico e tecnológico.

Santos e Mortimer (2002) acreditam com um exemplo que um pensamento mais crítico pode fazer com que as pessoas reflitam por exemplo no momento da compra de um produto químico levando em conta não só a eficiência do produto, mas também os seus efeitos sobre a saúde, as consequências ambientais que provoca, o seu valor econômico, as questões éticas relacionadas a sua comercialização e produção, entre outros fatores.

Em concordância com Santos (1999 apud Teixeira , 2003) podemos dizer que o movimento CTS no ensino de ciências postula uma espécie de reconceitualização para o ensino da área, agregando de forma oportuna, a dimensão conceitual do ensino de ciências à dimensão formativa e cultural, fazendo interagir a educação em ciência com a educação pela ciência.

2.4 Afinal o que é um conto

Certamente, em algum momento, alguém já parou para ouvir uma boa história. Seja entre familiares, amigos, à hora das refeições ou até mesmo distante das grandes cidades, à beira de um fogãozinho com lenha. A verdade é que histórias variam de tema ou do modo como são contadas. Independente de ser breve ou longa, o importante é que ela inspire e instigue o interlocutor a ouvi-la até o desfecho.

De acordo com Gotilib (1985) o conto não se refere só ao acontecimento, o conto não tem compromisso com o evento real, nele realidade e ficção não têm limites precisos. A autora afirma que um texto do gênero conto não tem a intenção de ser fiel à realidade, portanto, não há barreiras entre a ficção e o fato. Os recursos criativos também podem ser utilizados na passagem do conto oral para o escrito e para que seja construído, é preciso que se utilize uma construção com valores enquanto conto, pois ainda segundo a autora nem todo contador de histórias é um contista, no entanto o que faz um conto seja ele moral ou de terror é o modo pelo qual a história é narrada.

Bader (1945 apud Gotilib, 1985) questiona que o que caracteriza um conto é a sua narrativa através dos tempos, pois o conto permanece com a mesma estrutura do antigo o que muda são as técnicas de narrar. Ele reforça que o conto passa a ser uma aventura da mente, um suspense emocional ou até mesmo intelectual que chega ao clímax a partir de elementos interiores. Podemos então concluir que ao narrar uma história ela possa envolver o leitor de forma que o prenda e o motive, ao mesmo tempo tenha emoções para que a leitura não se torne cansativa.

Poe (1842 apud Gotilib , 1985) relata que a obra literária causa um estado de excitação ou de exaltação da alma e que é preciso sustentar essa excitação durante certo tempo de forma que se o texto for longo demais ou breve demais, esta excitação poderá sofrer diluições. É preciso que a elaboração do conto seja um produto de domínio do autor, que seja feito por etapas e que em sua construção seja feito com um mínimo de meios e um máximo de efeitos de forma que conquiste o interesse do leitor, mas para isso é preciso que o autor se pergunte: Qual efeito pretende causar ao leitor? Aterrorizar? Encantar ou Enganar? Neste caso o desfecho torna-se um elemento importante, no sentido de colaborar para o efeito que se deseja, onde o mais importante é criar o interesse no leitor Poe, (1842 apud Gotilib 1985) . A brevidade é também um dos elementos que caracteriza o conto e que mais vale dizer de menos do que dizer de mais, pois é preciso ter cuidado com as palavras, com o excesso de detalhes, pois isso pode desorientar o leitor, por isso é preciso controlar a tendência ao supérfluo Poe, (1842 apud Gotilib, 1985).

2.5 Momentos especiais ao conto

“O conto depende de um efeito único que pode levar o leitor a um momento especial da leitura e que haja um acidente que interesse e que seja uma novidade pelo de repente, pelo engraçado ou pelo trágico” (Gotilib, (1985).

O conto deve ser bastante estruturado para que o leitor não se perca na história. O conto deve motivar o leitor para que ele chegue até o final da leitura de forma que a história não se torne cansativa, que seja prazeroso e ao mesmo tempo estimulante evitando o supérfluo e narrando aquilo que for necessário.

De fato, para que o conto fixe o leitor é preciso que tenha seus segredos, ou seja, uma “Alquimia”, pois como diz o velho ditado que “quem conta um conto aumenta um ponto” e avança assim mais um ponto na sua história. É provável que o conto oscile ainda por muito tempo entre o retrato fosco da brutalidade corrente e a sondagem mítica do mundo, da consciência ou da pura palavra, pois essas faces talvez componham os nossos dias é o que retrata a autora Bosi (1974).

2.6 Definindo um Conto didático

Escutar histórias estimula a aprendizagem e envolve o leitor a descobertas e à compreensão de vários temas. Através dos contos, podemos aguçar o imaginário e promover curiosidades no decorrer da leitura fazendo assim uma ponte para o ensino e a aprendizagem.

De acordo com Silva (2013) notamos que é função primordial da escola ensinar a ler. A escola também deve orientar por meio dos professores a escolha dos materiais de leitura. Formalmente a escola também deve desenvolver as relações entre leitura e indivíduo e em todas as suas interfaces.

É importante que o professor venha fazer da leitura algo que motive os alunos e que os mesmos tenham curiosidade e admirem o texto. É preciso que o aluno queira aprender a ler e que a leitura seja algo prazeroso e, ao mesmo tempo, instigante. Ressalto ainda que o mediador pode trazer toda a realidade do mundo através da leitura, ensinando de forma construtiva os temas propostos por ele.

Sendo assim, o conto pode ser uma forma de atrair o aluno para um entendimento de vários temas ensinados em sala de aula, onde professor pode utilizar esse mecanismo

como um meio de desenvolver habilidades e relações entre a leitura e o aprendizado de forma atrativa e lúdica.

3. PROPOSTA DE ABORDAGEM

Através da discussão introduzida no começo desse trabalho, procurou-se produzir um material de ensino que facilitasse a compreensão dos alunos sobre o processo da ação das tintas capilares e suas propriedades nos cabelos de forma que contribuísse no ensino da química e de suas propriedades. Enfatizou-se a possibilidade de uma abordagem diferente para que os alunos se sentissem interessados pelo assunto abordado e obtivessem um conhecimento sobre as consequências malélicas para a saúde causadas pelo uso inadequado de substâncias químicas nos cabelos.

Foram analisados alguns livros didáticos os quais não forneciam informações sobre o tema abordado, o que levou à decisão de desenvolver um material paradidático que fornecesse informações sobre o assunto em questão. Portanto, foram construídos contos nos quais foram abordados conteúdos específicos da disciplina, despertando assim o interesse pelo tema ora ministrado.

4 METODOLOGIA UTILIZADA

Faz-se necessário esclarecer, primeiramente, que o material escrito apresenta uma mesclagem da linguagem informal – remetendo ao cotidiano do aluno – e a linguagem científica, quando aborda o assunto proposto, narrando a descoberta das tinturas sintéticas, sua composição química e os aspectos que envolvem os resultados – nocivos ou não à saúde humana – em relação ao uso inadequado desse produto.

A escolha do tema se deve ao fato de que é notório o aumento de usuários de tinturas sintéticas e que grande parte das pessoas fazem uso desses produtos químicos e não procuram se informar. Adquirem o produto e o utilizam, ignorando, assim, os malefícios causados pelo uso inadequado. Um fato considerado pertinente é a enorme variedade de cosméticos lançados, diariamente, no mercado, os quais nem sempre acompanhados de informações suficientes para o consumidor. Diante da problemática observada, é que surgiu esta proposta de trabalho direcionada ao aluno do ensino médio.

O material didático aqui proposto estrutura-se em dois contos. O primeiro conto narra a história de mulheres que, embora sem nenhum conhecimento sobre tinturas, resolvem mudar a cor natural de seus cabelos e acabam tendo reações diversas no organismo. Ainda nesse mesmo conto, faz-se alusão à descoberta da primeira tinta sintética e seu efeito nocivo à saúde humana. O segundo conto já aborda a estrutura capilar e a toxicidade das tintas, bem como os tipos de tinturas existentes. É uma história que, embora o seu início pareça desencadear para um final feliz, apresenta um desfecho inesperado. E para que a leitura possa fluir com maior intensidade e veracidade prendendo a atenção do leitor. Os dois contos apresentam, respectivamente, discurso direto intercalado à narração em 3ª e 1ª pessoa.

A intenção do trabalho com os contos é mostrar que a química, embora seja uma disciplina que trata de temas científicos, pode ser ensinada por meio de outros recursos didáticos senão apenas pelo livro específico da matéria. É importante esclarecer que, no decorrer da leitura, são apresentados os conceitos a serem ensinados, fazendo-se uma relação entre eles e o dia a dia do aluno. A história da química se faz presente, quando é abordada a descoberta da primeira tinta sintética, em um Box Informativo, após o primeiro conto. O que mostra ser a ciência uma área em processo contínuo de construção do conhecimento a partir da colaboração de várias pessoas e não algo acabado e pronto, levando assim o leitor a perceber que a evolução dos conceitos se faz através da produção de conhecimentos.

Ressalta-se aqui que a produção de Box Informativo e de outros gêneros textuais de contextos diversos visou-se ao melhor esclarecimento sobre o tema, visto que o propósito essencial é a aquisição do conhecimento científico associado ao cotidiano do aluno. O material não apresenta atividades experimentais, foram utilizados os contos para contextualizar os conceitos químicos sobre um tema bastante social, pois de acordo com Santos (2007) pela natureza do conhecimento científico não podemos pensar no ensino de forma neutra sem contextualizar o caráter social. É preciso, portanto, compreender os conteúdos para assim discernir a função do social e do científico.

Para concluir, espera-se que o material proposto contribua para a formação sócio-cultural dos alunos, pois é preciso pensar, antes de tudo, que adquirir conhecimento é muito importante a qualquer pessoa e repassá-lo, no contexto escolar, torna-se mais significativo quando ele se relaciona com a vida do aluno. O ensino passa a ser duradouro e, ao mesmo tempo, o conhecimento torna-se um meio e não um fim, pois envolve o aluno na construção do conhecimento.

Trabalho de conclusão de curso- Adriana Lima Campos-2015/1. A Química das colorações capilares: Uma proposta de material paradidático.

É importante ressaltar que, durante a construção do material paradidático, houve a possibilidade de se adquirir conhecimento sobre vários conceitos, o que levou a compreender que a busca por informações é sempre importante para qualquer professor seja em formação ou atuante tanto de Química quanto de quaisquer outras disciplinas e que conviver com a complexidade sobre determinados temas, muitas vezes, é preciso para o desenvolvimento profissional.

Material do Aluno

A Química das colorações

capilares:

*Uma proposta de material
paradidático.*

Aluno:

Escola:

Ano:

Caro aluno, neste material você encontrara dois contos com informações sobre conteúdos químicos. Espero que possa auxiliá-los sobre a importância da química em nosso cotidiano.

Tenha uma proveitosa leitura!

5. INTRODUÇÃO DO PRIMEIRO CONTO

Assistimos diariamente a notícias e reportagens sobre pessoas que tiveram atitudes inescrupulosas e impensadas para alcançar um determinado padrão de beleza ditado pela sociedade consumista e insensata. E constatamos consequências desastrosas, provocadas por intoxicação. É preciso que as pessoas se conscientizem de que a vida é única e os momentos vividos são ímpares.

Leia o conto transcrito a seguir, que bem ilustra tais situações. Você conhecerá o reino governado por Arthur e sua mulher Marília, e as desventuras vividas por sua filha Jhúlia e grande parte das mulheres de um reino causadas por simples vaidade e preocupação excessiva com a aparência. Também terá a oportunidade de constatar as consequências sofridas pela população desse mesmo reino que, durante a Revolução Industrial, abriu as portas para a industrialização, sem se preocupar com o preço do progresso. Após o conto, há outros textos complementares ao assunto em estudo, e que poderão ajudar na compreensão do assunto tinturas capilares e o uso inadequado, que prejudica a saúde humana. Tenha uma proveitosa leitura.

5.1 PRIMEIRO CONTO

Assim caminha a Humanidade

Situemo-nos na segunda metade do século XIX em um reino tranquilo, com súditos fiéis, fartura e solidariedade entre todos, parecia o país desejado por qualquer rei para governar. Como de fato, Arthur e Marília, governantes daquele reino há bastante tempo, não tinham motivos para reclamar. Eram respeitados e aclamados pelos seus súditos. Mostravam-se felizes e realizados! Ou melhor, fingiam-se felizes, pois faltava-lhes algo para preencher suas vidas. Não lhes bastavam apenas o poder e a riqueza, pois o bem maior que tanto desejavam era um filho ou uma filha. Para alcançar esse desejo, o casal buscou todas as formas possíveis, desde os curandeiros com seus chás curativos aos mais famosos médicos de todo o reino e dos reinos vizinhos. Foram anos de tentativas em vão. Já haviam perdido as esperanças e a alegria a cada tentativa.

Arthur, para tentar preencher a tristeza que sempre vinha às horas de descanso, reunia seus mais fiéis servidores e saía às caçadas. Era uma maneira de espairecer e se afastar, temporariamente, da angústia de sua amada Marília, que parecia não mais se importar com nada na vida.

Durante um desses momentos de lazer, caçando bem distante de seu reino, Arthur se deparou com um grupo de cientistas que também se embrenhavam mata adentro, porém com outro propósito. O objetivo desse grupo de estudiosos era buscar respostas para suas pesquisas em busca de curas para as muitas mazelas da humanidade. Acreditavam que a natureza era fonte inesgotável de recursos vitais. Após uma longa conversa, as duas comitivas – a do rei Arthur e a dos cientistas – pareciam já se conhecer de longas datas.

Arthur se sentiu à vontade para relatar ao Dr. Carlos – um dos responsáveis pelo trabalho que ora executavam – a situação que ele e sua esposa viviam. E qual não foi a sua surpresa ao saber que poderia ter esperança de ser pai, pois já havia muitas pesquisas bem avançadas sobre reprodução humana e várias experiências estavam sendo feitas. Uma dessas experiências – a inseminação intrauterina – foi feita pelo cirurgião James Marion Sims – considerado por alguns como o “pai da moderna ginecologia” – realizou procedimentos experimentais em escravas negras voluntárias e em seus filhos. Tendo tido

como paciente um homem com dificuldade em ser pai, fez-se a inseminação¹ artificial em sua esposa, obtendo gravidez.

Passaram-se alguns anos, Marília com ajuda da ciência, deu a luz a uma bela criança. Jhúlia chegou para dar vida à família real. Era uma criança linda, além dos olhos castanhos claros e a tez clara, seus cabelos eram de uma cor bastante rara, seus fios de cabelo brilhavam como uma forte luz amarela incandescente, o que a deixava ainda mais bela. A menina crescia encantando a todos com sua inteligência, seu carisma e educação. Era a riqueza que faltava ao reino. Tornou-se uma moça tão bela como belos eram seus cabelos cor de ouro.

Durante as festas do reino, Jhúlia chamava a atenção de todos e, principalmente das moças da corte que, intimamente, a invejavam e desejavam um cabelo como aquele. Ter os cabelos como os de Jhúlia passou a ser uma ideia fixa entre as garotas de sua idade, mas isso não era possível, visto que não havia tinturas sintéticas².

Havia na época de Jhúlia, apenas os corantes naturais e que eram feitos à base de extratos de plantas, especificamente das folhas da noqueira, que acastanhavam os fios; da sálvia que disfarçava os cabelos brancos e da camomila que é uma das ervas mais antigas da humanidade, e embora muito usada na medicina como ação anti-inflamatória, era também usada em cosméticos, pois possui poder de penetrar nos pigmentos capilares de forma a clareá-los, além de conter um cheiro doce bastante agradável, o que aguçou muitos cientistas a descobrirem as propriedades dessa erva.

O fato de a camomila ter essa ação sobre os fios alegrava muito as moças da época, pois seus cabelos se aproximavam da cor do cabelo da princesa, amarelo ouro. Então, como recurso, as mulheres utilizavam os corantes naturais. Um corante usado era a henna que até hoje é bastante aceito. A henna veio da Índia e de alguns países da Ásia, ela é proveniente das folhas secas – após passarem por processos de secagem e trituração – obtém-se o pó que é empregado para tingir os cabelos, sua ação não é radical, porque ocorre apenas na parte da superfície dos fios do cabelo. Quanto mais se usa a coloração de henna, mais brilho e cor o cabelo terá, pois seu efeito é cumulativo.

1. hospitalsaopaulo.org.br

A henna é encontrada na forma vegetal (*Lawsonia inermis*) mais misturas. A ação da henna é interessante, porque ela vai depositando pigmentos na estrutura externa dos fios de cabelo por interação fraca. Esses corantes são solúveis em meio aquoso e reage nos fios resultando a coloração dos mesmos. A henna não possui amônia nem H_2O_2 portanto, não consegue penetrar internamente nos cabelos, não abrindo assim a sua cutícula; age apenas externamente, por isso a interação é fraca (forças de Van der Waals) além de possuir uma fraca afinidade pela queratina dos fios, penetra superficialmente e apresenta efeito passageiro.

Embora as moças do reino conseguissem tingir seus cabelos, era por pouco tempo que duravam as cores escolhidas, pois como não havia nas tintas naturais a presença de oxidantes como H_2O_2 não havia oxidação nos fios³ e os componentes necessários para a fixação da cor desaparecia com poucas lavagens. Surgiram as perucas, artifício que muito agradava e dava prestígio a quem as usava, mas mesmo assim as mulheres do reino ainda não se davam por vencidas, pois ainda queriam possuir cabelos tão belos quanto os da garota Jhúlia. E isto durou por muito tempo, da infância à adolescência da princesa.

Chegou o momento de Jhúlia se formar no ensino médio e todos se preparavam ansiosamente para as comemorações. Um grande baile seria oferecido pelo rei a todos os formandos daquele ano. Era o de se esperar, pois sua filha estava entre eles e haveria de ser uma grande festa. Mas, sem que se pudesse prevenir, o caos se instalou na vida de Jhúlia e de seus pais.

Durante um passeio de confraternização entre os formandos, aconteceu o que poderia ser caracterizado como tragédia. Samanta, uma das formandas, que nunca escondeu a inveja doentia que sentia de Jhúlia, usou de sua maior crueldade e insensatez. Esperou um momento em que Jhúlia observava distraidamente a paisagem do local em que estavam e, com uma tesoura cortou as madeixas da garota, que não teve tempo para reagir, tamanho foi o susto. E como se não bastasse, Samanta jogou uma substância sobre o restante dos cabelos de Jhúlia que por pouco não caiu sobre seu rosto. Era um produto tão forte que os cabelos de Jhúlia ficaram com um aspecto horrível. Samanta, com um sorriso sarcástico, deu as costas e saiu correndo com os cabelos de Jhúlia entre os dedos.

Com o incidente, Jhúlia foi obrigada a cortar seus cabelos bem curtos. Embora decepcionada e infeliz, não só pelos seus cabelos, mas também pela atitude criminosa da colega, participou da formatura, na qual não se via a presença de Samanta, que responderia na corte pelo seu ato.

O tempo passou e Jhúlia ficava cada dia mais deprimida, pois seu cabelo nunca mais cresceu como era, faltava a cor que brilhava e encantava os olhos de quem a via. Os pais, não suportando a infelicidade da filha, resolveram buscar ajuda. Arthur decidiu procurar Dr. Carlos, que há dezoito anos já lhe havia ajudado a recuperar a vontade de viver. Quem sabe, naquele momento, não teria ele também uma solução para o drama de sua filha? Viajou durante alguns dias até chegar ao encontro do Dr. Carlos.

___ Como vai amigo Arthur? A que devo a honra de tão significativa visita? Há anos não nos vemos!

___ Amigo Carlos vim à procura de ajuda. Não sei se você se lembra que minha filha Jhúlia possuía lindos cabelos claros. Infelizmente, foram eles, seus cabelos, o motivo de eu estar aqui. Há dois anos, uma garota cortou os cabelos da minha filha e jogou-lhe uma substância não se sabe ao certo qual e infelizmente, seus cabelos não cresceram mais como antes. E, a cada dia que se passa, Jhúlia está mais infeliz. Quero ajudá-la de alguma maneira.

___ Sei bem o que deve fazer. Você deve procurar o químico chamado Nicolás, que mora no reino da Prata bem próximo daqui. Acredito que ele possa ter uma solução, pois trabalha com pesquisa sobre tinturas. Arthur, agradecido e esperançoso, despediu-se do amigo e foi à procura de Nicolás. Qual não foi sua surpresa ao ser recebido por um jovem rapaz, que beirava os 25 anos, de aparência serena e voz tranquila.

___ Boa tarde. Gostaria de falar com Nicolás.

___ Sou eu mesmo. O que deseja senhor? Em que lhe posso ser útil?

Nicolás convidou Arthur para entrar e, após uma longa conversa, inteirou-se de toda a situação. Levou Arthur a um pequeno cômodo nos fundos da sua casa, e era exatamente ali o seu laboratório, onde Nicolás fazia experimentos com cores diferentes e tentava descobrir uma tintura que pudesse dar uma cor e ao mesmo tempo brilho aos cabelos. Seu objetivo era criar uma tintura capilar, que agisse de forma a dar durabilidade à cor dos cabelos, assim muitas mulheres passariam a usar tintas ao invés de perucas. A formulação já estava pronta, mas faltava alguém para fazer o teste.

Arthur não pensou duas vezes e, bastante animado e confiante, disse ao rapaz:

___ Jhúlia! A minha filha é a pessoa que você procura. Viajarei agora mesmo para buscá-la.

___ Traga-a aqui, senhor! Respondeu o jovem bastante entusiasmado, vou testar minha primeira tintura e sei que os resultados serão satisfatórios.

Neste momento, nem Arthur e nem o cientista tiveram o discernimento de pensar se poderia dar certo ou não o teste. Eles poderiam ter feito primeiro os testes em animais antes de testar em seres humanos, porém a vontade foi além dos limites da razão.

Jhúlia chega à casa do jovem e se encanta com todas as cores que viu em seu pequeno laboratório. Sempre muito atenta e curiosa em aprender, perguntou:

___ Antes que pinte meu cabelo, gostaria de saber como você formulou sua tinta. Poderia me dizer?

O jovem químico olhou para Jhúlia e respondeu:

___ Vou lhe explicar como tudo aconteceu. Você primeiro precisa saber que há alguns tipos de tinturas, um, com certeza você conhece, que é a tintura natural e esta que acabo de formular, a tintura sintética.

___ Sim, conheço superficialmente as tinturas naturais. Mas, me fale mais sobre elas e sobre as sintéticas. Como são essas tinturas?

___ Olhe, as tinturas naturais, por exemplo, são extraídas dos extratos de plantas como, a Sálvia, a Camomila e as folhas da Nogueira, mas geralmente, a mais usual é a henna, que é extraída das folhas de um arbusto, uma árvore oriunda do norte africano (Lawsonia Inermis), um ativo vegetal. Encontram-se também, nessa tintura, algumas misturas⁴. Antigamente, Jhúlia, há mais de 4000 anos, as civilizações egípcias já faziam o uso da henna .

___ Para que usavam essas tintas? Perguntou Jhúlia, bastante atenta às explicações de Nicolás.

___ Registros indicam que cabelos os das múmias já eram tingidos com a própria henna nessa época. Porém, a henna é uma tintura temporária, seu efeito é cumulativo, a cor somente é fixada à medida que se faz o uso frequente do produto.

4- Confira no box

Trabalho de conclusão de curso- Adriana Lima Campos-2015/1. A Química das colorações capilares: Uma proposta de material paradidático.

Por ter uma interação fraca com os cabelos do tipo forças de (Van der Waals) não consegue abrir a cutícula dos fios e o produto fica somente externo.

Como esse tipo de tintura é solúvel em meio aquoso a cor vai saindo gradativamente e em poucos dias o cabelo vai voltando a sua cor natural.

___ Ah! Então quer dizer que quanto maior a molécula mais rápida a tinta sairá do cabelo?

___ Mais ou menos, deixe-me explicar melhor. Quando se usa uma tinta natural, ela se solubiliza lentamente em meio aquoso. Isso quer dizer que, quando você for lavar seu cabelo, a tinta sairá aos poucos, certo? Além de essas tintas possuírem um caráter ácido.

___ Entendi agora você também disse sobre caráter ácido, deixe-me ver se eu aprendi bem sobre isso, quando estudava. Minha professora de química nos explicou que a estrutura leva ao caráter ácido das moléculas.

___ Você deve saber mais sobre como isso funciona, Jhúlia, quero ver se aprendeu bem química. Vamos... Continue.

___ Acho que sei, sim. Bom, eu aprendi que o íon H^+ é simplesmente um próton sem nenhum elétron de valência, ele está carregado positivamente e interage fortemente com os pares de elétrons não ligantes das moléculas de água para formar os íons hidrogênios hidratados. O conceito é baseado no fato de que as reações ácido-base envolvem transferência de íons H^+ de uma substância para outra, entretanto os químicos usam $H^+(aq)$ $H_3O^+(aq)$ de maneira intercambiável e embora os dois representem a mesma coisa, o íon $H_3O^+(aq)$ representa melhor a realidade. Então, para finalizar esse conceito, uma substância pode funcionar como um ácido apenas se outra substância comportar-se simultaneamente como uma base.

___ Usamos a química em muitas situações de nossa vida, Jhúlia, todo ensinamento é válido. Basta que o entendamos para saber aplicá-lo no dia a dia.

___ Mas que pena, eu queria tanto que meu cabelo pudesse ter novamente a sua cor original. Falou Jhúlia, mostrando desânimo e visivelmente, decepcionada.

___ Então, foi por isso que formulei a tintura sintética, que resiste às lavagens e proporciona durabilidade à cor. Os corantes naturais não são capazes de penetrar no cabelo, não penetram nos fios do cabelo, por isso são removidos facilmente durante as lavagens. Além disso, essas substâncias são menos tóxicas, pois não contêm metais pesados como o Chumbo, que é um metal que pode provocar efeitos sistêmicos⁵no organismo.

___ E o que tem na tinta que você criou? Ela prejudica o cabelo?

__ Na tintura que formulei, ocorrem reações químicas dentro da fibra capilar.

__ Então você quer dizer que essa coloração vai reagir modificando a cor natural do cabelo?

__ Isso mesmo. Ocorrem reações oxidativas⁶, que vão interagindo dentro do fio do seu cabelo, trazendo a cor que você deseja.

Neste momento, Arthur, que estava atento e perplexo com tantas informações, interrompe a conversa:

__ Filha, por que tantas perguntas? Deixe apenas que Nicolas teste a tinta em seu cabelo. Não foi para isso que viemos?

__ Agora entendi tudo sobre sua tinta. Vamos pintar meu cabelo?

Jhúlia tinha certeza de que havia perguntado tudo sobre a tintura sintética, como agia e quais os seus componentes. Como a vontade de pintar seus cabelos era intensa, ela não se deteve em mais detalhes e, finalmente, em poucas horas, estava com seu cabelo tingido de “AMARELO OURO”. Ao se ver no espelho, mesmo não estando com os cabelos tão longos como antes, sentiu-se feliz e disse:

__ Agora sim! Voltei a ser a Jhúlia. Que maravilha, Nicolas! Quanta alegria você está me proporcionando.

Saíram dali, filha e pai, felizes com aquele resultado e retornaram ao reino. Ao chegarem próximo à corte, todos que avistavam Jhúlia já percebiam seus cabelos cor de ouro. Houve um rebuliço geral. As mulheres do vilarejo começaram a murmurar dizendo:

__ Precisamos saber como isso aconteceu? Diziam umas.

__ Como conseguiram essa cor linda no cabelo da menina? Outras se perguntavam, admiradas.

Jhúlia, feliz como estava, fez questão de relatar o ocorrido a todos que a perguntavam. Contou sobre Nicolas e falou de suas experiências, e que ele havia descoberto, há pouco tempo, a fórmula “mágica” para a tintura sintética, que daria aos cabelos uma cor que duraria por muito mais tempo que as tinturas naturais.

5 e 6 - Confira no Box informativo

__ Ele é um bruxo? Perguntou uma das muitas moças e mulheres que a rodeavam.

__ Não, Joaquina, ele é um químico.

___ Um quím... o quê? Perguntou, franzindo a testa, uma senhora mais idosa e de pouco estudo.

___ Um Químico. – Jhúlia sorriu e continuou. Eu já li um livro certa vez que relatava que a química é o estudo das propriedades dos materiais e das mudanças sofridas por estes e podemos perceber que os princípios químicos estão presentes em todos os aspectos de nossas vidas desde as atividades cotidianas como acender um fósforo até as mais complexas como a tintura que Nicolas formulou e graças a isso, podemos contar com a nova revolução que ele está fazendo, a coloração sintética.

___ Isso quer dizer que esse moço pode pintar nossos cabelos? Exclamou uma das moças.

___ Exatamente isso, ele usou os avanços da ciência para que pudesse ser criada a tintura sintética.

Uma das moças que ouvia a tudo calada levantou-se de repente e disse:

___ Já ouvi meu pai dizer que pessoas assim são sobrenaturais e que possuem algum tipo de pacto, invocam deuses e demônios, e algumas já foram até excomungadas e queimadas vivas na fogueira de Inquisição da Igreja Católica. Vocês não sabem por que o enxofre tem esse cheiro ruim? Porque enxofre é coisa desses químicos também.

___ Que bobagem, Alice. Disse Jhúlia.

___ É verdade! Mas, nós também queremos pintar nossos cabelos. Disse uma das garotas, que aguçou o desejo de todas ali presentes.

E assim aconteceu. Nicolas foi convocado pelas mulheres do reino que desejavam apenas a cor dos cabelos de Jhúlia. Senhoras e adolescentes, com poucas exceções, foram em busca do cabelo perfeito. Nicolas se sentiu tão importante que, sem muito pensar, pintou o cabelo de todas aquelas mulheres. Porém, passados os dias, algumas mulheres começaram a sentir sensações estranhas, como irritações pelo corpo, os olhos muito vermelhos e, o pior ainda estava por vir. As mulheres grávidas e que tingiram seus cabelos geraram bebês deformados devido ao uso da tinta sintética. Infelizmente, algo importante passara despercebido às indagações feitas ao químico. Jhúlia perguntara quase tudo, pois se esquecera de um importante detalhe, a toxicidade. Foi uma revolta entre os moradores, que culpavam a família real pelas consequências tão desastrosas ocorridas com muitas mulheres. Tal situação levou o rei Arthur e sua família a se exilarem em outro reino bem distante.

Como se não bastasse tal tragédia. Durante uma semana aconteceu uma chuva ácida⁷ provocada pela poluição de indústrias, que durante a Revolução Industrial, ali

havam se instalado e cujos fornos possuíam temperaturas bastante elevadas que provocavam a formação de gases.

Se pensássemos nas palavras de Alice, poderíamos chegar a pensar que seu pai tinha razão, pois parecia coisa daqueles ‘químicos’. Mas ainda não era tudo. O inesperado ainda estava para acontecer... Aquela chuva caiu tão de repente que as pessoas que estavam pelas ruas naquele momento começaram a correr como que a buscar abrigo não se sabe onde e como num passe de mágica a medida em que a chuva caía, os cabelos tingidos das mulheres, que corriam desesperadas pelas ruas do reino, ficavam retorcidos e a cor natural começava a voltar. Eram cenas indescritíveis e este se tornou um dia inesquecível.

A chuva? Essa foi tão devastadora que provocou a acidificação de lagos, provocando a intoxicação dos peixes e levando-os à morte. Grande parte do solo também foi acidificada pela chuva e os produtores rurais se viram em situação difícil, pois nada mais conseguiam produzir. Mas nem tudo estava perdido para alguns, pois em algumas regiões havia a presença de calcário e cal (CaCO_3 e CaO), que poderia neutralizar a água da chuva pelo solo, minimizando assim os impactos.

Foram realmente dias de terror e, como se não bastasse, a emissão do gás SO_2 gerou no ar a formação de ácidos inalados pelas pessoas, que tiveram sérios problemas. Algumas com sérias complicações no pulmão que acabaram não resistindo chegando ao óbito. Os monumentos históricos ficaram todos destruídos e as construções cujas pedras eram feitas com mármore (CaCO_3) reagiram com o ácido presente na atmosfera e foram danificadas.

Tal situação catastrófica provocou reflexões nos sobreviventes daquele reino que, a partir de então passaram a valorizar ainda mais a vida. Para tentar combater aqueles gases que estavam presentes na atmosfera as indústrias passaram a usar como recurso os filtros para assim minimizar os impactos. Além de pessoas que já possuíam veículos adotaram como medida deixarem em suas garagens por um bom tempo, usaram como medida meios de transporte como bicicletas e cavalos.

7 - Confira no Box informativo

Quanto às mulheres, aprenderam a se amar e se aceitarem como eram independentes da cor dos olhos ou dos cabelos. E essa lição passou de geração em geração, pois a tragédia até hoje é contada pelos mais novos.

Quanto à Jhúlia e seus pais, Arthur e Marília, nunca mais se ouviu falar deles.

FIM

5.2 TEXTOS COMPLEMENTARES AO PRIMEIRO CONTO

Algumas informações foram registradas abaixo para uma melhor compreensão sobre os conceitos inseridos no conto lido. Espero que tenha ajudado você, leitor, a refletir sobre os impactos provocados pelo uso inadequado de algumas substâncias químicas.

Confira nos Boxs informativos mais detalhes.

INFORMAÇÕES QUE PODEM AJUDAR NA COMPREENSÃO DO CONTO.

PROCESSO DE OXIDAÇÃO DA TINTA.

De acordo com Proniéras, (1994 apud Hemielewski e Silveira pag. 43,2007) as tinturas permanentes necessitam de água oxigenada (H_2O_2), o que justifica sua capacidade de provocar a descoloração simultânea do cabelo que se quer tingir. A água oxigenada é capaz de agir sobre os pigmentos melânicos do cabelo que estão na origem da sua cor natural, oxidando-os, o que leva a uma descoloração do cabelo. Essa descoloração tem por resultado tornar o cabelo inicial mais claro permitindo conferir-lhe novas nuances.

Box 3 do texto narrado.

UM OLHAR MAIS DE PERTO

A maioria dos estudos mostra que substâncias como p-fenilamina e aminofenóis são substâncias biologicamente ativas e que pode ser absorvidas percutaneamente, pois esses compostos podem produzir efeitos mutagênicos e carcinogênicos. No entanto, a toxicidade dessas tintas que chamamos de permanentes são pouco investigadas e dados ainda são conflitantes principalmente em relação ao real risco aos consumidores. Outros estudos indicam que essas substâncias podem gerar alergias como Dermatites. Em 2006 a p-fenilenediamina (PPD) foi classificada pela sociedade Americana como o “alergeno de contato do ano”. Na Alemanha e França essa substância foi banida em 1906 e 1980 e liberada na Europa posteriormente. Hoje é conhecido que a exposição aguda a PPD pode causar graves tipos de dermatites como irritação nos olhos e asma principalmente nos profissionais que aplicam as tinturas por isso é importante que o profissional use luvas para aplicação.

Em virtude da importância econômica das tinturas de cabelo e alguns riscos ao seu uso esses produtos são regulados por normas definidas por agências reguladoras como a Anvisa que usam métodos analíticos para determinar e quantificar esses compostos presentes nas tinturas

Box 2 do texto narrado.

TIPOS DE TINTURAS CAPILARES

As tinturas podem ser classificadas em permanentes, semipermanentes e temporárias que chamamos também de tintura natural. O que diferencia essas tinturas é o tamanho das moléculas e agentes oxidantes que podem ou não estar presentes. Os agentes oxidantes têm o poder de mudar a estrutura do cabelo. Muitas vezes as pessoas ignoram os rótulos dos produtos o que podem ocorrer vários tipos de reações nos indivíduos.

A tintura Permanente pode modificar o cabelo, pois contém o H_2O_2 presente o que justifica o cabelo ser descolorido. Ele é capaz de agir na pigmentação do cabelo levando a um processo de oxidação dos fios. A cutícula nessa reação acaba abrindo e a tinta é absorvida pelo córtex do cabelo que é a parte interna dos fios. O uso em excesso dessa substância pode provocar a perda de brilho e resistência aos fios deixando o cabelo fraco e com aspecto ruim.

Já a tintura semipermanente é uma tinta que geralmente é comercialmente vendida como xampus tonalizantes. Agem no cabelo por interações fracas do tipo Van der Waals. Esses corantes penetram na cutícula do cabelo e são depositados no córtex. Não são removidos apenas com uma única lavagem, são removidos gradativamente.

A tintura natural que é chamada também de Temporária é a que possui um peso molecular elevado, isso dificulta atravessar a cutícula do cabelo ficando apenas na superfície. O efeito é temporário, pois a detergência dos xampus vai removendo o corante. É importante salientar que a interação deve ser apenas no cabelo.

Kohler, dissertação de mestrado "A química da estética capilar como temática no ensino de química e na capacitação dos profissionais da beleza, Santa Maria, RS, Brasil 2011

Figura 1: Henna *Lawsoniainermis* plant



Fonte: Wikimedia Commons

Tipos de interações entre a tinta e o cabelo.

Ligação de Hidrogênio, ligação Iônica e ligação de dissulfeto.

Os fios de cabelo são constituídos por proteínas que são formadas por longas cadeias de aminoácidos e por diferentes tipos de interações como ligação de dissulfeto, ligação Iônica e ligação de hidrogênio. A principal proteína do cabelo é a queratina que é rica em enxofre, ela permite uma quantidade de interações denominadas de ponte de dissulfeto. A ligação S-S é que dá o formato ao cabelo. Se aplicarmos uma substância química (uso de oxidantes) o cabelo perderá o formato porque haverá quebra dessas pontes de dissulfeto.

Kohler, dissertação de mestrado "A química da estética capilar como temática no ensino de química e na capacitação dos profissionais da beleza, , Santa Maria, RS, Brasil 2011

Figura 2: Cabelo com mechas



Fonte:wikimedia

Box informativo 1

Ligações químicas ocorridas no cabelo

É no córtex onde encontramos as ligações químicas que ocorrem nos fios de cabelo, são elas: ligação de dissulfeto, ligação de hidrogênio e ligação iônica.

Ligação de dissulfeto: É uma ligação que acontece entre duas moléculas do aminoácido cisteína formando uma ligação dissulfeto, - S - S -, característica da molécula de cistina. Essas ligações geralmente são rompidas em processos de alisamento e permanentes.

Ligação de hidrogênio: Ocorre 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 REIS,(2001 apud kohler 2011).

Por isso podemos modificar mais facilmente a forma do cabelo quando ele está molhado, pois estas ligações são favorecidas.

Esquema da reação.

Figura 3: Reação entre um hidrogênio do grupo hidroxila e um átomo de oxigênio do grupo carbonila.

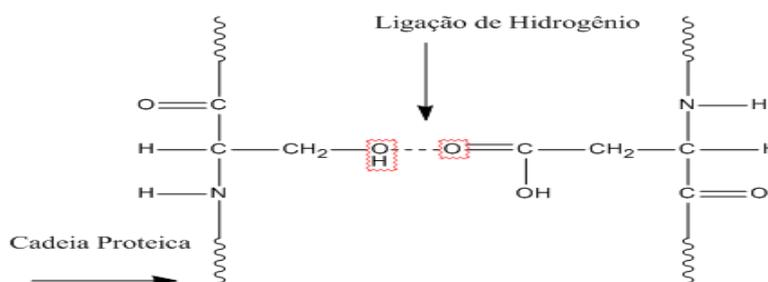


Imagem feita por Adriana Lima Campos

Ligação iônica: são rompidas pela simples ação da água quando o cabelo é umedecido é um tipo de ligação química baseada na atração eletrostática entre dois íons carregados com cargas opostas e são mais resistentes que as ligações de hidrogênio, mas podem ser quebradas quando usamos produtos alcalinos (com pH acima de 10) ou ácidos (com pH abaixo de 2).

Representação dessa reação:

Figura 4: Representação da Lisina e a ligação iônica

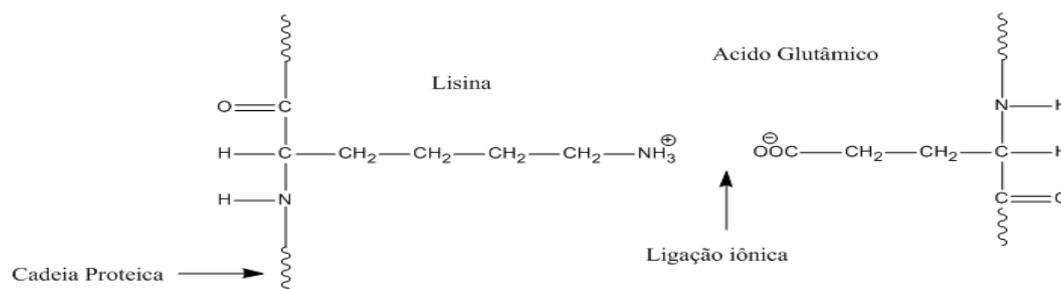


Figura- Representação da Lisina e a ligação iônica

Imagem feita por Adriana Lima Campos

Elemento chumbo

O que é: O chumbo (Pb) é um dos metais mais úteis para a humanidade – é maleável, abundante, resistente à corrosão. É também um veneno poderoso.

Apresentação: O envenenamento ocorre pela água transportada em canos de chumbo, por tintas à base desse metal e outros compostos comuns.

Como mata: O chumbo é um veneno que se acumula no organismo humano – especialmente nos ossos. Ele interfere na produção de sangue, no sistema nervoso e no funcionamento dos rins. Os sintomas da intoxicação incluem insônia, alucinações, cegueira, obstrução intestinal e coma.

Para que serve: Para uma infinidade de coisas: da produção de baterias a soldas, de munição a pesos para pescaria.

Na medicina: Loções contendo chumbo eram usadas para tratamento como males da tuberculose, sangramentos genitais e lesões na pele. Por serem de uso externo, não ofereciam grande risco. Até hoje, algumas tinturas capilares contêm chumbo – nada funciona tão bem contra cabelos grisalhos.

Dose letal: A tolerância ao chumbo varia de acordo com o indivíduo – e são raros os casos de morte por dose única. É consenso que uma pessoa com mais de 80 mg do metal por 100 ml de sangue está gravemente envenenada.

Embriaguez venenosa: O chumbo tem envenenado a humanidade desde a invenção de duas coisas complementares: a cerâmica e o vinho. Potes de cerâmica costumavam ser envernizados com produtos à base de chumbo. Esse verniz reage com o vinho, resultando numa substância chamada acetato de chumbo. Também chamado de “açúcar de chumbo”, esse produto é – como seria de se esperar – doce. Por isso e porque ajuda a conservar o vinho, o acetato de chumbo era adicionado de propósito à bebida no Império Romano. E a elite de Roma tomava vinho como se fosse água. Isso, segundo John Emsley, provavelmente era a causa do comportamento alucinado de imperadores como Calígula e Nero. Nos séculos posteriores, esse tipo de envenenamento continuou a atacar os bebedores de vinho – porém de forma acidental. Ou pela má-fé de gente que usava o produto para disfarçar vinho ruim.

(Revista Super Interessante “Os elementos da morte”, Edição 218, Outubro de 2005.)

Nem sempre é verdade quando dizem que os melhores perfumes vêm armazenados em frascos pequenos e isso é válido também para os piores venenos. Podemos observar que substâncias letais fazem parte do nosso dia a dia, pois elas estão presentes, por exemplo, nas pilhas, nos termômetros e até mesmo nas tinturas capilares. O uso imprudente desse produto tóxico leva a prejuízos sérios à saúde humana. Somente com o avanço da química foi que se estabeleceu uma distância segura a esse composto. Isso foi realizado somente no final do séc. xx, pois antes o que se viam eram pessoas utilizando mercúrio para sarar feridas ou soldar latas de conservas com chumbo. Por isso, é preciso sempre estar atento e ler, principalmente, os rótulos dos produtos, assim você será capaz de perceber as substâncias presentes e notificar os efeitos nocivos à saúde humana.

Box informativo 4

As tinturas sintéticas surgiram quando um químico observou que as propriedades do composto resultavam em tons mais escuros, após serem expostas a um agente oxidante², incluindo o ar. Em 1867, E. H. Thiellay e o cabeleireiro Leon Hugot demonstraram as vantagens do uso do peróxido de hidrogênio no clareamento.

Somente em 1907, um químico fundador da L' Oreal desenvolveu uma tintura sintética denominada Áureole, dando início à comercialização da primeira marca comercial de tintura de cabelo. Também houve contribuições de outros pesquisadores como o fundador da Clairol que, em 1931, lançou o primeiro xampu tonalizante instantâneo. Em 1950, a Clairol melhorou ainda mais seus produtos, o que levou a um tingimento bastante preciso sem necessidade de agentes oxidantes.

Box informativo 5

6. INTRODUÇÃO DO SEGUNDO CONTO

Você já parou para pensar em como a Química pode fazer parte da sua vida? Não? Pois bem, o conto que lerá a partir de agora ilustrará muito bem a importância dessa disciplina no nosso cotidiano.

Há pessoas que passam por situações constrangedoras e indesejáveis pelo fato de ignorarem certos conhecimentos adquiridos durante a vida escolar. Veja o caos que se torna a vida de Helena e sua família, simplesmente pela falta de conhecimento e descaso com o que se aprende.

Também há, neste conto, com as situações vividas por Laura, a oportunidade de se perceber a necessidade de as pessoas saberem a importância de se tratarem em locais adequados – nesse caso os hospitais – e com pessoas capacitadas para tal atendimento. Prevenindo-se, assim, de infecções que comprometem a saúde.

6.1 Segundo Conto

A máquina

Era ano de 1986. Não queria continuar internada naquele hospital, porque nada ali me proporcionava segurança, das paredes descascadas, do corredor aos quartos não havia hospitalidade. Lembro-me, como se fosse hoje, daquele lugar sombrio, com cheiro desagradável ao meu olfato, pessoas pelos corredores, nas macas, pedindo ajuda, e o meu medo de ficar ali. O hospital Dr. Alfredo Albuquerque era o único naquela região, que atendia a nossa população e os moradores dos vilarejos vizinhos, embora não apresentasse tantos recursos e as chances de se contrair uma doença hospitalar fossem muito altas. O cheiro da enfermaria embrulhava meu estômago e o que eu mais desejava era que o corte no meu joelho desaparecesse como num passe de mágica, pois a dor parecia infinita e a vontade de ir embora era imensa. Passei uma noite desgastante, que parecia interminável.

Eram seis horas da manhã, quando as luzes do corredor começaram a se acender, não conseguia me levantar nem sequer abrir os olhos – talvez devido ao sonífero e aos medicamentos que me aplicaram na noite anterior –, tentava lembrar o ocorrido do dia anterior – fui atropelada por um motociclista que fugiu do local e... não me lembro bem.

Dr. Oscar, um médico bastante conhecido e respeitado tanto pela sua competência quanto pela dedicação, costumava visitar seus pacientes antes das sete, adentrou-se em meu quarto, dizendo:

__ Bom dia, Laura, acordou melhor?

__ Bom dia, doutor, não estou bem. Aliás, acho que estou bem pior aqui. Por que não posso me tratar em casa? Vejo que, se eu continuar neste lugar, vou contrair uma infecção.
- respondi-lhe, mal-humorada.

O médico olhou-me quase que paternalmente e, com um leve sorriso, afirma:

__ Seu receio faz sentido, Laura, mas é para o seu bem. Terá que ficar aqui só por mais dois ou três dias, prometo-lhe que, em breve, irá embora. É somente para fazer os curativos, pois sua ferida está bastante infeccionada e em casa pode ser pior. Aqui há mais recursos.

Não escondendo a minha insatisfação, respondi-lhe:

__ Doutor Oscar, sinto que há bactérias por todos os cantos desse quarto.

__ Por que você diz isto, Laura?

__ Não sei explicar, mas é como se estivessem por todo lugar.

__ Quem? Indagou-me, franzindo a testa.

__ As bactérias, doutor, as bactérias!

Doutor Oscar, nesse momento, percebeu meu temor e mostrou-se receoso de que não conseguisse me manter ali:

__ Olhe, Laura, vou explicar-lhe o que realmente acontece. Você já ouviu falar em um químico chamado Louis Pasteur?

__ Acho que já ouvi falar vagamente sobre ele. Mas o que ele fez? Ou melhor, o que ele tem a ver comigo?

__ Pois bem, Laura. Segundo Pasteur, os germes-microorganismos que não podem ser detectados a olho nu estão em todo lugar, por toda a parte.

Fixei-o, espantada, e levantei-me num ímpeto – não me dando conta da minha precária condição – direcionei-me, arrastando, até a porta onde, sobre uma mesinha estava minha mochila e fui juntando as minhas roupas e objetos pessoais.

__ Laura, calma! Falou Oscar, não é assim. – amparando-me pelo braço e encaminhando-me até o leito.

Continuou:

__ Pasteur, por meio de experimentos, conseguiu constatar que os microorganismos podem ser eliminados através da fervura e, com a colaboração de um médico chamado Joseph Lister, os dois descobriram que o ácido carbólico – um produto feito do alcatrão da hulha – funcionava como um agente antisséptico, ou seja, uma espécie de curativo.

__ Interessante, doutor Oscar. Mas, como eles conseguiram obter esses produtos?

__ O coaltar do qual o médico obtinha a solução de ácido carbólico era obtido da iluminação a gás, esse ácido carbólico que ele usou inicialmente era uma mistura destilada com temperaturas entre 170° e 230° C.

___ Mistura destilada?

___ Mistura destilada é um processo de separação baseado no fenômeno de equilíbrio líquido-vapor de misturas e a destilação é um método que permite separá-las, basta apenas que as substâncias tenham volatilidades diferentes. A volatilidade está ligada à facilidade que a substância tem de passar do estado líquido para o gasoso. Logo, as substâncias que evaporam mais facilmente são substâncias mais voláteis. Então, Laura, quando o médico Joseph Lister realizou a destilação, verificou um resultado bastante positivo. Porque dentre esses experimentos, viu que o que constituía o ácido carbólico era o fenol que resultava em uma ótima barreira contra as bactérias.

___ Quando eu estudei química orgânica, minha professora disse que o fenol tem um grupo OH ligado ao anel, é isso mesmo?

___ Exatamente, Laura, estou vendo que você não fugiu das aulas de química. Só para você lembrar, o fenol é uma molécula aromática simples que consiste em um anel benzeno e, como você mesma disse, possui ligado a ele um grupo oxigênio-hidrogênio que pode ser tanto solúvel em água quanto em óleos.

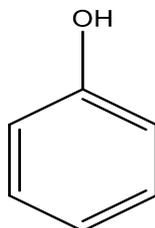
___ Solúvel, doutor Oscar, seria...

___ O conceito de solubilidade, Laura, refere-se à tendência natural dos sistemas de se tornarem desordenados onde a dissolução se dá pela quantidade de soluto necessária para formar uma solução saturada em certa quantidade de solvente.

O médico, pacientemente, lança mão de sua prancheta de prontuários dos pacientes e, em uma folha em branco, esboçou a estrutura do fenol.

___ Você reconhece essa estrutura?

Figura 5: Estrutura do fenol



Abanando a cabeça, positivamente, olhei para a estrutura e disse:

___ Sim. É o fenol. E o grupo OH ligado a ele bem aqui.

Nesse momento, o médico olhou-me, benevolente, e disse.

__ Bom, acho que já conversamos o suficiente por hoje. Preciso terminar minhas visitas. Ah! Às 15 horas, uma funcionária da enfermaria virá trocar o seu curativo. Amanhã retornarei para ver como você está se sentindo. Até amanhã, Laura, e passe bem.

O médico se ausentou e fiquei pensando em minhas aulas de química, quando ainda cursava o ensino médio, e de como aquele conteúdo estava fazendo parte da minha vida. Interrompendo meus pensamentos, entra em meu quarto a enfermeira, trazendo-me uma medicação.

Como de fato, dois dias depois, doutor Oscar, após examinar-me, e, satisfeito com o resultado do tratamento, liberou-me como o previsto. E naquela manhã mesmo fui para casa.

Chegando a casa, encontrei minha mãe bastante séria, embora não demonstrasse tristeza, encontrava-se visivelmente preocupada. Só conhecendo ‘dona’ Efigênia – minha mãe – como eu, pude perceber sua inquietação e fui perguntando:

__ O que houve? - perguntei-lhe, observando o olhar também apreensivo de meu irmão caçula.

__ Vieram buscar sua irmã Helena. - disse-me já choramingando.

__ Helena? Quem? Por quê? Ou melhor, para quê?

__ Para testarem uma máquina que está lá no centro da cidade.

__ Que máquina é essa? O que Helena tem a ver com essa tal máquina?

__ Ah, filha, não sei bem, mas essa máquina chegou ontem à tardinha, está lá no centro da cidade, próxima à prefeitura e...

__ Mas por que a Helena, mãe? Explique-me melhor, por favor.

__ Bem, os homens que vieram buscar sua irmã me garantiram que nada de mal aconteceria a ela. Precisavam dela, porque é a única garota aqui do vilarejo que é ruiva e com o cabelo natural. E falaram que vão ajudar a sua irmã e outras pessoas que precisarem, pois essa tal máquina registra tudo sobre cabelo, e mostra como ele é formado e de que precisa para ser conservado. Eles querem fazer testes com pessoas ruivas, por isso levaram a Helena. Eu disse para ela não ir, porque não gostei de nada disso, pesquisadores, repórteres, toda aquela gente. Mas, filha, você conhece a sua irmã Helena. Saiu daqui feito uma deslumbrada, dizendo que queria virar celebridade, que queria ser famosa e sair na televisão... Ah, filha, não sei não. Meu Deus! Eu não mereço isso!

Vendo a agonia de minha mãe, esqueci-me completamente da minha situação de recém saída do hospital e a perna enfaixada. Peguei a chave do meu carro e fui atrás de

Helena, pois minha irmã só tinha 16 anos e não podia tomar certas decisões, sozinha. Liguei o carro e, rapidamente, peguei a estradinha que ficava depois da entrada principal de onde morávamos. Da minha casa até a prefeitura dava uns 40 quilômetros, pois morávamos em um sítio mais distante do centro, o que muito me agradava, pois era um lugar tranquilo, afastado da agitação da cidade, mas de fácil acesso e com vizinhos solidários.

Finalmente cheguei ao centro da cidade. Aquele curto percurso de 40 quilômetros pareceram uma eternidade. Lá estava a máquina. Um tumulto estava formado em torno dela. E lá também estava Helena – quase invisível em meio à enorme multidão que a rodeava –, sentada em uma enorme e confortável poltrona vermelha, debaixo da máquina e sua cabeça envolta sob um enorme capacete transparente. As mechas daquela imensa cabeleira ruiva, que sobravam sobre o encosto da poltrona, eram meticulosamente analisadas por um homem de branco – chamado respeitosamente pelos companheiros de doutor Freitas - que observava quase que fio por fio e clicava, nas teclas da máquina, números e mais números.

Helena permaneceu por uns quinze minutos sentada naquela posição, sob a máquina, que emitia alguns ruídos alternadamente. E eu, em meio àquela multidão de curiosos, atônita, assistia a tudo como que hipnotizada por toda aquela situação. De repente, papéis e mais papéis saíam da parte superior da máquina.

__ Veja, Helena! - exclamou sua amiga Raquel que acompanhara Helena e não desgrudara dela um segundo sequer, vigiando todo o processo.

__ Parece que saíram os resultados.

Outro homem de branco, mais jovem que o doutor Freitas, recolhendo e organizando os papéis na ordem em que saíam, disse, mostrando-se satisfeito:

__ Ótimo, parece que conseguimos o nosso objetivo! Aqui está, Helena, a descrição completa da constituição do seu cabelo.

__ E o que diz aí, nesses papéis? - disse Helena, levantando-se e se aproximando do grupo de homens de branco que haviam se reunido.

Doutor Freitas tomou a palavra e, voltando-se não só para Helena, mas como se quisesse prestar esclarecimentos àquelas pessoas paralisadas ali há tanto tempo, disse:

__ A máquina relatou as seguintes observações feitas no cabelo de Helena: a cor natural deste cabelo apresenta bastante feumelanina e...

__ Feumelanina? O que é isso? - interrompe Helena.

__ Veja, Helena, está explicando bem aqui embaixo.

Coloração natural do cabelo

A melanina existe na forma de dois pigmentos: eumelanina e feomelanina. Eumelanina é, na verdade, um polímero que ocorre em grânulos dentro dos melanossomos em forma semelhante a um grão de arroz e sua coloração varia de vermelho escuro a preto. Ela é gerada a partir da tirosina, por ação da tirosinase. Feomelanina ocorre em melanossomos com uma forma menos precisa e pode ser vista na forma de pontos difusos. Sua coloração varia de amarelo para vermelho. Difere da eumelanina, porque, além da tirosina, outro aminoácido, a cisteína, está envolvido em sua produção. A proporção destas duas melaninas determina a coloração do cabelo. Por isso, a distribuição de melanina, determinada pela herança genética, oferece uma paleta infinita de cores, do loiro mais claro ao negro mais escuro.

__ Será que os japoneses possuem cabelos tão pretos é por terem muita eumelanina? - perguntou Raquel, olhando para Helena.

__ Acho que sim. Quanto a mim, já tenho muita feomelanina, acredito que tudo isso está ligado à quantidade de misturas destes dois pigmentos tendo relação com a genética. Mas, por favor, continue, doutor.

__ Pois bem, Helena. A matriz do seu cabelo é formada por ligações de hidrogênio e pontes de enxofre, entre os aminoácidos.

__ Ligações de hidrogênio? Parece que já ouvimos a professora de química falar disso durante as aulas. – comenta Helena, quase em sussurros, com a amiga que responde, positivamente, apenas com um gesto de cabeça.

Após uma olhadela para as garotas, doutor Freitas continua:

__ Ligações de hidrogênio é um tipo especial de atração intermolecular entre o átomo de hidrogênio em uma ligação polar (particularmente uma ligação de H-F, H-O ou H-N) e que esteja próximo (geralmente um átomo de F, O ou N em outra molécula). A ligação de hidrogênio é uma ligação que pode ser considerada atrações dipolo-dipolo ímpares, como o F um par de elétrons não compartilhado em um íon ou átomo pequeno e eletronegativo, N e O são também muito eletronegativos. Uma ligação entre o H e qualquer um desses três elementos é bastante polar, isto significa que o H tem uma carga parcial positiva. Como a molécula de hidrogênio é carente em elétrons, isso significa que é atraída pela carga parcial negativa de um dos três elementos interagindo fortemente com ele.

Helena interrompe, virando-se para o cientista:

__ Minha professora disse que a eletronegatividade está relacionada à afinidade eletrônica, ou seja, é uma medida de quão facilmente um átomo atrai elétrons para si, deve ser por isso que o hidrogênio interage tão facilmente pelo F, N ou O.

__ Isso mesmo, Helena! Quanto às pontes de enxofre é por seu cabelo ter proteínas, e aqui os registros afirmam que essas proteínas formam ligações fortes que nada mais são que as pontes de enxofre. As pontes de enxofre são formadas entre as moléculas de proteínas do seu cabelo e essas proteínas é que determinam se o cabelo será ondulado ou não. Então, quando vocês fazem essas famosas escovas progressivas, essas pontes de enxofre são rompidas dando o formato desejado. A estrutura do seu cabelo é composta por cutícula, córtex e medula e os pigmentos de melanina é que determinam a cor do seu cabelo.

Helena, por um momento, ficou pensativa, mas logo em seguida continuou:

__ O que está dizendo aí sobre cutícula, córtex e medula?

__ A cutícula é a parte externa do cabelo, confere resistência e força e é a fibra que controla a entrada e a saída de água dos fios. O córtex constitui cerca de 90% do peso do cabelo, ele é formado por células que constituídas por microfibrilas determinam propriedades mecânicas como resistência e elasticidade. É no Córtex que são encontradas as melaninas.

__ Então quer dizer que a melanina é a responsável pela coloração dos cabelos? - interrompeu Helena.

__ Sim, é isso mesmo Helena. – confirma doutor Freitas, sorrindo; talvez devido à curiosidade da garota.

__ Será que se uma pessoa não tiver melanina ela terá cabelos brancos?

__ Exatamente, Helena. A falta de melanina resulta na formação de cabelos brancos.

Helena mostrava-se bastante entusiasmada com a máquina e não saíria de perto dela, enquanto não soubesse tudo sobre seus cabelos. Solicitou que o doutor buscasse mais informações, como por exemplo, de que o seu cabelo precisava para ter brilho, continuar crescendo bonito e mais ruivo ainda. Não teve receios e enfiou a cabeça sob o enorme capacete. E um dos companheiros da equipe, com a aprovação do doutor, ligou a máquina que permaneceu ligada por aproximadamente uns cinco minutos, processando a análise solicitada. Após esse prazo, a impressão começou a sair pela parte superior da máquina.

Helena puxou o papel e, ao fazer uma leitura rápida, soltou um grito:

__ Meu Deus!

Todos olharam, espantados, para minha irmã.

__ O que foi, Helena? - perguntou sua amiga Raquel.

__ O que está escrito aí? - indagou outra moça, saindo da frente da multidão e achegando-se em Helena.

__ Diga logo, garota! - gritou um rapaz de dentro da multidão.

__ Aqui diz que eu vou ter que mudar a cor dos meus cabelos, que eu tenho muita feumelanina e que isso pode ser ruim futuramente. Ainda diz que se eu não pintar meus cabelos de preto posso ter sérios problemas de saúde. – balbuciou Helena e sendo ouvida apenas pelos mais próximos.

__ Você realmente acredita nessa máquina, Helena? Vai ter coragem de pintar seu cabelo de preto? - pergunta Raquel, incrédula e ansiosa.

Como estava afastada e as pessoas à minha frente eram muitas, não entendi bem o que foi dito por Helena. Mas, pela sua expressão, percebi que Helena lia algo inesperado.

Gritei minha irmã, adentrando a multidão:

__ Helena, Helena, saia já daí!

Assustada, Helena olhou para trás e avistou-me indo a sua direção.

__ Laura? Achei que ainda estivesse no hospital. Que bom que você já está bem.

Sem dar importância à fala de minha irmã, fui logo a repreendendo:

__ Por que você veio aqui, não vê que nossa mãe não gostou disso, Helena? Como pode ser tão inocente a ponto de dar crédito para informações de uma máquina que você nem sabe se são verídicas? Você conhece essas pessoas? De onde vieram e o que querem realmente?

__ Calma, Laura! Veja quantas informações ela me passou sobre meu cabelo. Podemos, também, verificar se é verdade, consultando alguns sites confiáveis na internet. Laura, não seja tão intransigente, minha irmã!

Um dos responsáveis pela máquina tentou interferir – talvez para convencer-me da utilidade da máquina e de suas intenções em relação à Helena – mas eu não permiti a sua intervenção e disse-lhes que conversaríamos em outro momento.

Depois de muito resistir, acabei concordando com minha irmã e aceitando a ideia de fazermos algumas pesquisas a partir das informações dadas pela máquina. Deixamos todos – os homens de roupa branca e toda aquela multidão – e seguimos para casa. Após checarmos todas as informações, constatamos que eram coerentes com o resultado obtido pela máquina. No momento, não tive como contestar, estavam ali os resultados, de acordo com as pesquisas feitas por nós.

No dia seguinte, e em outros seguidos, Helena era chamada para divulgação dos testes feitos na máquina e houve sessões de fotos e entrevistas com a garota. Ela estava

maravilhada com tantos acontecimentos em sua vida em tão poucos dias. Embora mamãe não estivesse gostando de nada daquilo que estava acontecendo, permitira as idas de Helena ao centro, e eu continuava desconfiada da tal máquina e de seus operadores.

Não conseguimos sequer saber ao certo quem encomendara aquela máquina. Uns diziam que fora o prefeito, já pensando em agradar a população para as próximas eleições; outros afirmavam que era alguém lá do Rio de Janeiro querendo instalar um grande negócio pelas redondezas aqui de Minas. Mas uma coisa era certa, por toda a cidade e em todos os vilarejos, não se falava de outra coisa senão da misteriosa máquina.

Os dias se passaram e Helena estava a cada dia mais entusiasmada, fazia muitas campanhas e fotos para revistas, *outdoors*; os *folders* de propaganda circulavam pela cidade. E muitas pessoas dos vilarejos, da nossa cidade e até de cidades distantes começaram, em romaria, a procurar a máquina. Era tamanha a importância que estavam dando à máquina, que até o vigário deu-lhe uma bênção. Pois, segundo muitos moradores – aqueles menos informados – a tal máquina fazia milagres. Bastasse uma pessoa calva desejar, e teria seus cabelos implantados – embora, claro, ninguém se arriscasse – como num passe de mágica. E aquele amontoado de peças coloridas virou monumento municipal. Se contasse, talvez ninguém acreditaria.

Helena, por sua vez, embora feliz com tanto sucesso, encontrava-se, às vezes, pensativa e, quando eu lhe perguntava o motivo de tanto silêncio, ela desviava o assunto e falava do seu sucesso. Não conseguia identificar o que levava minha irmã àqueles momentos de reflexão. Não sabia o que era, mas sentia que algo estava por vir.

E foi numa manhã de um sábado que tudo aconteceu. Helena levantou--se mais cedo de que costumava, trocou poucas palavras durante o café e foi direto para a cidade. Ou melhor, foi direto para o salão de beleza do cabeleireiro Ricardo.

E, no dia seguinte, fiquei sabendo – através de relatos de Ricardo e de pessoas conhecidas – tudo o que aconteceu desde o momento em que Helena nos deixou em casa, na manhã anterior, até o seu retorno algumas horas depois. Ela mesma não tinha condição alguma para nos relatar o ocorrido, que ora relembro:

__ Bom-dia, Ricardo!

__ Bom dia ruivinha! Então, em que posso servi-la? Deseja lavar seus cabelos? Dar-lhes um banho de brilho?

__ Não, nada disso. Quero pintar meus cabelos de preto.

Ricardo quase deu um grito, mas se controlou e disse:

Trabalho de conclusão de curso- Adriana Lima Campos-2015/1. A Química das colorações capilares: Uma proposta de material paradidático.

__ Tem certeza, menina, do que está falando? Você está brincando, não é? Quer pintar estes cabelos tão lindos e originais? As garotas de toda a região querem ter a cor de seu cabelo, Helena. Você está fazendo o maior sucesso, garota!

Ela, sem muito entusiasmo, mas firme em sua decisão, balançou a cabeça afirmativamente, declarando que aquela mudança era uma questão pessoal. E foi categórica, dizendo que se ele não fizesse ali a coloração desejada, ela iria a outro salão.

Ricardo, ainda receoso, foi até seu armário preparar a coloração desejada pela sua cliente e colocou na bancada todos os produtos que usaria nos cabelos de Helena. Enquanto o rapaz manuseava os produtos, Helena pegou a caixinha da tinta e começou a ler sobre sua composição e, curiosa, pediu a Ricardo que falasse sobre aqueles produtos que usaria. Com toda boa vontade, explicou a Helena que iria usar uma coloração permanente composta de ingredientes que mudariam a cor do cabelo através de reações oxidativas. Que nessa tinta havia a presença de componentes como amônia (NH_3), peróxido de hidrogênio (H_2O_2) e presença de Chumbo (Pb). Explicou ainda como a tinta agiria. A amônia abriria as escamas do fio para fazer o pigmento penetrar e alterar a cor e a água oxigenada se fixaria na cutícula do fio e, aliada à amônia, iria clarear e transformar a cor dos cabelos, e o metal chumbo já escureceria o cabelo totalmente.

Minha irmã ainda perguntou ao cabeleireiro:

__ O que é esse metal Chumbo?

__ Bem, Helena, o Chumbo na verdade é encontrado nas tinturas capilares como acetato de chumbo. Antigamente, durante o período greco-romano, a técnica para pintar os cabelos era bem diferente.

__ Como era essa técnica, Ricardo?

__ Antes se misturava o óxido de chumbo cuja fórmula química é (PbO) com hidróxido de cálcio [$\text{Ca}(\text{OH})_2$] mais água.

E retornando ao que era de seu interesse, Helena perguntou como aquele processo reagiria em seu cabelo e Ricardo explicou-lhe:

__ Não sei se você sabe, Helena, mas é próprio do cabelo possuir enxofre.

__ Sei sim, disse Helena. Durante aqueles testes para a campanha da máquina eu obtive essa informação.

__ Ótimo! Já que você sabe, fica mais fácil explicar-lhe. O enxofre reage quando em contato com o chumbo, que está presente nas tinturas, produzindo o sulfeto de chumbo que dá a coloração que você tanto quer.

__ O preto? - disse Helena.

__ Sim, Helena, o preto. – enfatizou, lentamente, Ricardo, na esperança de que Helena desistisse daquela ideia maluca. Foi em vão.

__ Helena olhou-se no espelho e, mostrando-se mais decidida que nunca, quase que ordenando, disse:

__ Pois bem, paremos de conversa e tinja os meus cabelos!

Ricardo então fez todo o procedimento, pintou os cabelos de Helena como costumava fazê-lo sempre em suas clientes. Helena ficou esperando que a coloração agisse por cerca de 40 minutos. E tudo parecia muito tranquilo até o momento em que Ricardo começou a lavar os cabelos e notou que algo estranho estava acontecendo. O rapaz sentiu que, à medida que lavava os cabelos de Helena, as mechas saíam em suas mãos e escorriam ralo abaixo.

Ricardo, assustadíssimo, falou com tamanho desespero:

__ Helena, não sei o que está acontecendo! Seus cabelos estão se soltando de sua cabeça. Meu Deus, Helena! O que pode ter dado errado?

Helena, ao ouvir as palavras de Ricardo, levantou num ímpeto e levou as mãos à cabeça. Passou os dedos por entre os cabelos e percebeu o que estava acontecendo.

Em estado de choque, saiu correndo do salão, em prantos, com as duas mãos à cabeça como se a protegesse. Parecia mais uma louca enfurecida! As pessoas que a viam naquele estado e numa correria desenfreada não estavam entendendo o que estava acontecendo, mas começaram a acreditar que a máquina era a responsável por aquela cena apavorante e quase indescritível.

Foram dias dramáticos vividos por todos nós. Helena ficou praticamente calva, pois a reação da tintura provocou quase a perda total de seus cabelos. Ela submeteu-se a tratamentos com antidepressivos, pois não queria ir à escola e nem fazer suas atividades de rotina. Precisou de um longo período para se recuperar. Ricardo, após dias sem sair de casa, também em estado de choque, nada teve a declarar. Fechou seu salão e, alguns meses depois foi trabalhar de entregador de correspondências para a prefeitura e nunca mais quis sequer tocar nos cabelos de alguém.

Quanto à máquina? No domingo cedo, após o ocorrido com Helena, desaparecera, assim como sumiram os homens de branco. Fora levada dali da forma misteriosa de como chegara. Não se sabe como, nem por quem e para onde foi. Na verdade, jamais deveria ter aparecido.

Os únicos resquícios de toda essa tragédia foram os *folders*, que ficaram espalhados por toda a cidade durante um bom tempo. E ainda havia pessoas lamentando o sumiço da

máquina, afirmando que ela trazia sorte e que o acontecido com Helena fora pura coincidência e não por culpa daquela bendita (ou maldita?) máquina.

Coincidência ou não, a verdade é que jamais queremos revê-la. E, se algum dia, alguém tentar trazê-la novamente, que seja dela a única vítima.

Fim.

6.2 TEXTOS COMPLEMENTARES AO SEGUNDO CONTO

Onde estão as bactérias e quem foi o químico Louis Pasteur.

Todos são microorganismos: seres invisíveis a olho nu também chamados genericamente de micróbios ou germes. Os dois termos são do século XIX, quando a tecnologia disponível ainda não permitia diferenciar um microorganismo de outro. A humanidade, aliás, passou a maior parte de sua história sem fazer idéia de que esses seres existiam. Apenas no século XVII, quando foi aperfeiçoado o microscópio, a ciência pôde finalmente observar criaturas unicelulares em ação – mas só as maiorzinhas, hoje chamadas de protozoários. No final do século XX, quando se tornou possível examinar o material genético dos micróbios, descobriu-se que há maior variedade entre eles do que entre animais e plantas. Os microbiologistas confessam ser incalculável o número total de espécies somando bactérias, protozoários e vírus aos tipos também microscópicos de fungos e algas. Com essa diversidade toda, os microorganismos foram os únicos seres que se adaptaram a todos os lugares do planeta: estão no ar, no fundo do mar, no subsolo – e dentro de nós. “Existem mais células de bactérias no nosso corpo do que células humanas”, diz o microbiologista Jacyr Pasternak, do Hospital Albert Einstein, em São Paulo. Geralmente, esses parasitas se aproveitam dos nutrientes de nosso organismo sem causar problemas – e alguns até fazem bem, como certos lactobacilos que evitam infecções. Mas não faltam bactérias altamente perigosas. A *Yersinia pestis*, por exemplo, causou a famosa Peste Negra, que matou um terço da Europa entre 1347 e 1351, sem que se soubesse a causa da doença. Ela só pôde ser descoberta no final do século XX, quando o químico

francês Louis Pasteur (1822-1895) demonstrou que as bactérias (qualquer microorganismo unicelular desprovido de núcleo), com sua grande capacidade de contágio, eram as verdadeiras responsáveis por várias doenças. Mas Pasteur também constatou que existiam microorganismos benéficos para a humanidade, ao observar que certos fungos microscópicos, as leveduras, eram responsáveis pela fermentação – ou seja, sem elas não haveria pão, queijo, vinho ou cerveja. Tão importante quanto o célebre cientista francês foi seu contemporâneo Robert Koch (1843-1910), médico alemão que demonstrou como bactérias específicas causavam doenças igualmente distintas. Em apenas duas décadas (entre 1880 e 1900), o trabalho de Pasteur e Koch lançou as bases de uma nova ciência: a microbiologia, que, ao longo do século do XX, não pararia de revelar criaturas cada vez mais pequeninas. Não demorou para descobrirem que até as bactérias eram infectadas por seres ainda menores: os vírus. Por fim, a microbiologia se expandiu além da medicina, revelando que algas do tamanho de bactérias produzem de 30% a 50% do oxigênio que respiramos. “Sem elas, a atmosfera, como a conhecemos, não existiria”, afirma o microbiologista Gabriel Padilla, da Universidade de São Paulo (USP).

Reportagem extraída da Revista Super Interessante, “Precisamos de Tanto Remédio”, Edição 185,

Fevereiro de 2003

UM OLHAR MAIS DE PERTO

ESTRUTURA DO FENOL E SUAS PROPRIEDADES

Muitas das propriedades do fenol refletem a polarização inferida pelas estruturas contribuintes. O oxigênio da hidroxila básico e o próton da hidroxila é mais ácido nos fenóis do que nos álcoois. A substituição eletrolítica aromática dos fenóis é muito rápida do que no benzeno, indicando que o anel, particularmente nas posições Orto e para ao grupo hidroxila, é relativamente “rico em elétrons”.

Figura 6: Ressonância do Fenol

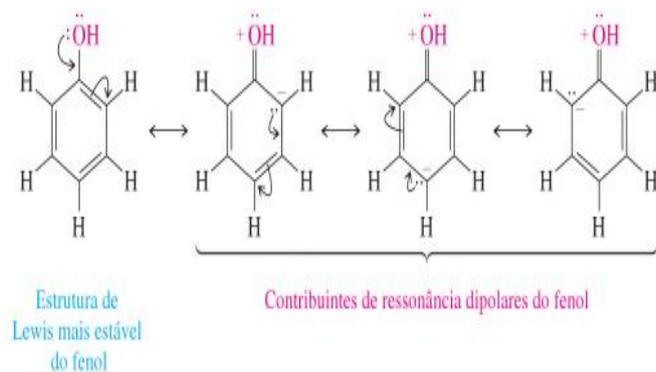


Foto Química Orgânica – Vol. 2, Sétima edição, Francis A. Carey

As propriedades físicas dos fenóis são fortemente influenciadas pelo grupo hidroxila, o qual permite que os fenóis formem ligações de hidrogênio com suas moléculas de fenol e com a água, assim os fenóis têm pontos de fusão e ebulição altos e são solúveis em água.

Foto abaixo representando este esquema.

Figura 7: Ligações de hidrogênio entre moléculas de fenol e água.

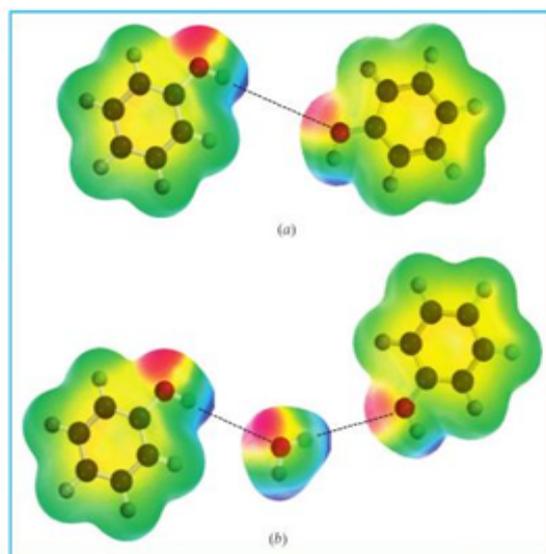


FIGURA 24.1

(a) Uma ligação de hidrogênio entre duas moléculas de fenol; (b) ligação de hidrogênio entre moléculas de água e de fenol.

Retirada do livro *Química Orgânica – Vol. 2, Sétima edição, Francis A. Carey*

EFEITOS SISTÊMICOS DO CHUMBO PRESENTE EM TINTURAS CAPILARES

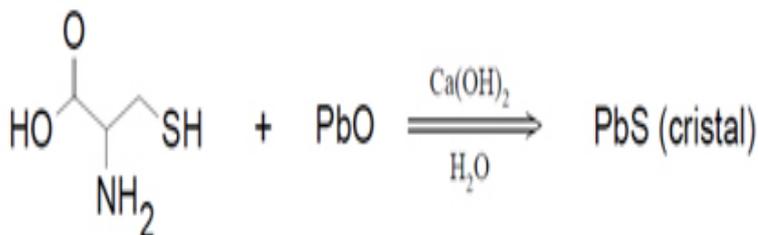
Muitas mulheres são bastante vaidosas e uma das coisas que gostam de mudar com frequência é a tonalidade dos cabelos, para isso usam-se as tintas capilares para mudança da cor, porém algumas tintas de cabelo possuem acetato de Chumbo que tem por finalidade agir com o enxofre que é próprio do cabelo escurecendo assim os fios. Porém o Chumbo é prejudicial à saúde, pois é um metal pesado que pode ser cumulativo ao organismo humano e pode acarretar problemas neurológicos e estomacais. O chumbo reage com o enxofre, próprio do cabelo, produzindo o sulfeto de chumbo que possui uma coloração preta. É um produto que é utilizado para cobrir cabelos brancos. Segundo a ANVISA somente 0,6% deste produto deve estar presente nas tintas e os rótulos devem conter informações específicas para seus usuários.

(53º Congresso Brasileiro de Química Realizado no Rio de Janeiro/RJ, de 14 a 18 de Outubro de 2013.)

Reação do Chumbo com o enxofre proveniente das proteínas do cabelo formando o sulfeto de chumbo cuja coloração será a cor preta.

Imagem feita por Adriana Lima Campos

Figura 8: Reação do chumbo com o enxofre.



Composição do cabelo

O cabelo humano é composto por proteínas, principalmente a queratina que é formada por uma quantidade de cisteína, que se estabiliza por ligações de dissulfeto, ligações de hidrogênio e interações de Van der Waals.

Considerando a pigmentação da fibra capilar, **esta** pode ser classificada como loiro, castanho, ruivo ou preto. O cabelo é formado por uma matriz a qual é organizada por ligações de hidrogênio e enxofre sendo os pigmentos melânicos os que determinam a coloração natural de cada indivíduo. As principais estruturas capilares distinguem na cutícula, córtex e medula Robbins (2012 apud Zanoni 2014)

A figura abaixo mostra o esquema representando as três principais estruturas do cabelo humano.

Figura 9: Estruturas do cabelo

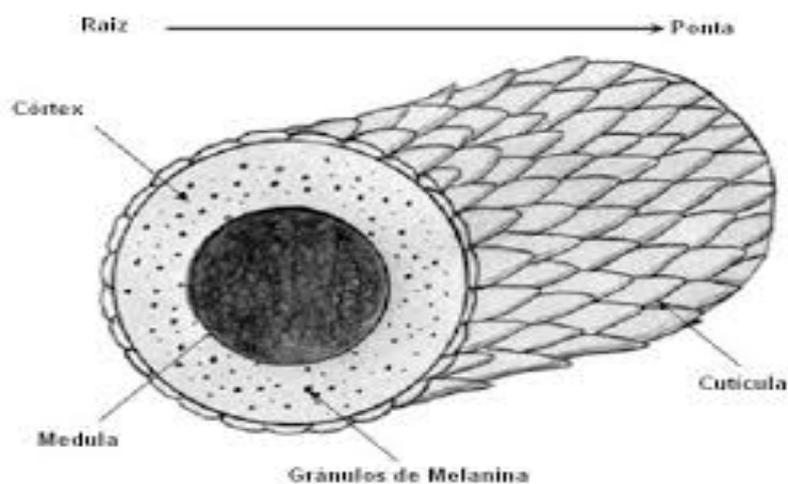


Imagem retirada do Wikimedia Commons

Segundo Gama (2010) a cutícula é a parte mais externa do cabelo, que confere resistência e força à fibra capilar, além de controlar a entrada e a saída de água dos fios. O córtex é o maior constituinte da fibra capilar, é envolto pela cutícula e compõe cerca de 90% do peso do cabelo. É no córtex que são encontradas as melaninas, que são responsáveis pela pigmentação natural dos fios e a sua ausência origina fios brancos. Quanto à medula, é a parte mais interna do cabelo e é formada principalmente por lipídeos, sendo pobre em cisteína e rico em citrulina, e constituída por células anucleadas.

Box informativo

7. CONCLUSÃO

A tintura de cabelo é um processo que remonta há mais de 4000 anos e é utilizada por várias pessoas independente da raça, sexo, idade e cor. Para atender o público, o mercado tem oferecido diversos tipos de produtos. Apesar dessa vasta variedade de produtos, percebe-se que ainda há uma escassez de informações precisas em relação à toxicidade dos mesmos. É importante que essas informações sejam repassadas a fim de orientar o consumidor sobre os efeitos que essas substâncias podem gerar ao ser humano.

Ainda é importante ressaltar que esses produtos contidos nas tintas devem ser monitorados em efluentes industriais, esgotos domésticos e seu destino ao meio ambiente para que possam avaliar os possíveis riscos que causam às pessoas.

Este trabalho proporcionou-me uma reflexão como cidadã e futura professora de Química, pois pude relacionar situações do meu cotidiano com conteúdos que, em breve, repassarei a alunos do ensino médio.

REFERÊNCIAS

ANVISA – BRASIL. **Guia para avaliação de segurança de produtos cosméticos** – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. 2ed. Brasília, 2012. Disponível em <<http://portal.anvisa.gov.br/wps/content/Anvisa+portal/Anvisa/Inicio/cosmético>> Acessado em: 4 de abril de 2015

ARAGÃO, Rosália Maria Ribeiro de e SCHNETZLER, Roseli Pacheco (org.). **Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens**. Campinas: CAPES/UNIMEP, 2000.

ARALDI, J.; GUTERRES, S.S. Tinturas Capilares: Existe risco de câncer relacionados a utilização desses produtos? **INFARMA-** v.17; n.7, nov, 2005.

ASSIS, A.; CARVALHO, F. L.C. A postura do professor em atividades envolvendo a leitura de textos paradidáticos. **Revista Brasileira de Pesquisa em educação em Ciências**, v.8, n.3, Departamento de Química e Física – UNESP, Guaratinguetá. v.8, n.3, 2008.

BOSI, A. **O conto brasileiro contemporâneo**, Editora Cultrix, Universidade de São Paulo, Setembro, 1974. 2p.

BRASIL “Guia de Avaliação de produtos cosméticos”, Brasília, Anvisa, 2004.

CARVALHO A. et al;. Bioquímica da beleza. Departamento de Bioquímica, **Curso de Verão 2005**. Instituto de Química, Universidade de São Paulo, abril, 2005.

COSTA C. **Construindo estruturas químicas de substancias desconhecidas: Uma proposta de material paradidático**. 2010. Dissertação (Mestrado). Universidade de Brasília- DF; 2010.

FIRME, R. N; AMARAL, E. M. R. Analisando a implementação de uma abordagem cts na sala de aula de química. **Ciência & Educação**, v.17, n.2, p.383-399, 2011.

GAMA M. R. **Avaliação do dano a haste capilar ocasionado por tintura oxidativa aditivada ou não de substancias condicionadoras**. 2010. 160p. Dissertação (Mestrado) - São Paulo, 2010.

GOTILIB, N.B. **Teoria do Conto**. 2 ed. Ática, 1985. 2p.

HEMIELEWSKI .C; SILVEIRA. L. R: “Compostos nocivos ao organismo presentes em tonalizantes capilares”. **Disc. Scientia. Série: Ciências da Saúde**, Santa Maria, v.8, n.1, p.41-49, 2007.

OLIVEIRA R.A.G; **Desenvolvimento de eletrodos modificados com matérias nanoestruturados para determinação de corantes de cabelo.** 2013. Dissertação (mestrado); Universidade Estadual Paulista, Araraquara [s.n]-2013.

PRECIOSO, N.L.; SALOMÃO, S.R. Leitura em aulas de ciências: A contribuição dos livros paradidáticos. **Revista da Spenbio**, n.7, 2014.

SANTOS, L.P.; MORTIMER, E.F.; Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Revista ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências** v.02, n.2, 2002.

SCHNETZLER, R. P A pesquisa no ensino de química e a importância da Química Nova na Escola; **Química Nova na Escola**, n.20, nov, 2004.

SILVA, A.M. **A importância da leitura dos contos de fadas na educação infantil.** 2013. Disponível em: <<http://www.portaleducacao.com.br/pedagogia/artigos/30151/a-importancia-da-leitura-dos-contos-de-fadas-na-educacao-infantil#ixzz3epe4fp3l>> Acessado em: 5 de maio de 2015.

TEIXEIRA, P. M. M. A educação científica sob a perspectiva da Pedagogia histórica-crítica e do Movimento C.T.S. no ensino de ciências. **Ciência & Educação**. v.9, n.2, p.177-190, 2003.

ZANONI,T.B. **Avaliação do perfil de toxicidade, mutagenicidade e genotoxicidade dos corantes Basic Red 51, Basic Yellow 57 e P- Fenilenodiamina usados na tintura de cabelo em células de pele.** 2014.168f. Tese (Doutorado), Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2014.