

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA.
CAMPUS JARAGUÁ DO SUL
CURSO TÉCNICO EM QUÍMICA (MODALIDADE INTEGRADO)**

**ALINE REPULA
DÉBORAH KLEIN
LARISSA WILKOM DA SILVA
TAINARA DESIDERIA WENDORFF
THALIA IVANICE FISCHER**

**ANÁLISE COMPARATIVA DA TINTA DE CANETA ESFERÓGRAFICA
COM A TINTA DE TATUAGEM**

JARAGUÁ DO SUL

2014

Aline Repula
Déborah Klein
Larissa Wilkom da Silva
Tainara Desideria Wendorff
Thalia Ivanice Fischer

Análise comparativa da tinta de caneta esferográfica com a tinta de tatuagem

Projeto de pesquisa desenvolvido no eixo formativo diversificado “Conectando os Saberes” do Curso Técnico em Química (Modalidade: Integrado) do Instituto Federal Santa Catarina - Campus Jaraguá do Sul.

Orientador(a): Giovani Pakuszewski

Coordenador(a): Lenita Spliter

Jaraguá do Sul, 2014

SUMÁRIO

1 Tema	4
2 Delimitação do tema	4
3 Problema	4
4 Hipóteses	4
5 Objetivos	4
5.1 Objetivo geral:	4
5.2 Objetivos específicos:	4
6 Justificativa	5
7 Fundamentação teórica	7
7.1 História da Tatuagem	7
7.2 Tatuagens	7
7.3 Pigmentação das Tintas de Tatuagens	9
7.4 Sais de cádmio	10
7.5 Cromo	11
7.6 Sais de Ferro	11
7.7 Cobalto	11
7.8 Mercúrio	12
7.9 Carbono	13
8 Dióxido de Titânio	14
8.1 Métodos de remoção da tatuagem	14
8.2 Dispersões	15
8.3 Polaridade	16
8.4 Solubilidade	17
8.5 Tatuagem e comportamento do tecido epitelial	17
8.6 Composição da caneta esferográfica	18
8.7 Propriedades da caneta esferográfica	20
8.8 Cromatografia	20
8.9 Cromatografia em Papel	21
9 Espectrofotometria de absorção no UV-Visível	22
10 Metodologia	23
11 Cronograma	25
ANEXO 1- Ficha de Informação e de Segurança do Produto Químico	26
12 Referência	29

PROJETO DE PESQUISA

1 Tema

Análise comparativa da tinta de caneta esferográfica com a tinta de tatuagem

2 Delimitação do tema

As propriedades físico químicas dos compostos presentes nas tintas da caneta esferográfica e da tinta de tatuagem

3 Problema

Com o aumento das tatuagens feitas a partir da tinta da caneta esferográfica azul e preta, questiona-se: quais as semelhanças entre as propriedades dos pigmentos da tinta esferográfica e os pigmentos das tintas de tatuagem.

4 Hipóteses

- A composição da tinta da caneta de tatuagem permanente, em grande parte é compatível com tinta da caneta esferográfica.
- Apesar da variedade de metais pesados encontrados na tinta de tatuagem, a tinta de caneta esferográfica apresenta maior toxicidade ao organismo.
- A tinta de caneta esferográfica, é menos estável do que a tinta própria para a tatuagem.
- A tatuagem feita com a caneta esferográfica, não é permanente, pois a tinta da caneta esferográfica é solúvel nos fluidos corporais.

5 Objetivos

5.1 Objetivo geral:

Caracterizar e comparar as propriedades físico-químicas da tinta de tatuagem e da tinta da caneta esferográfica.

5.2 Objetivos específicos:

- Investigar a toxicidade dos compostos das tintas de tatuagem comparados á tinta da caneta esferográfica.
- Definir e realizar as técnicas analíticas qualitativas e quantitativas a serem utilizadas nas análises da tinta da caneta e na tinta da tatuagem.

- Analisar a solubilidade dos compostos da tinta da caneta esferográfica e da tinta de tatuagem em solventes polares e apolares.

6 Justificativa

A prática da tatuagem está presente em nossa sociedade desde os primórdios da humanidade, e vem aprimorando-se e tornando-se cada vez mais corriqueira em nosso meio. Não se sabe ao certo quando a prática começou, um dos registros mais antigos foi detectado no famoso Homem do gelo, múmia com aproximadamente 5,3 mil anos descoberta em 1991 nos Alpes. (LIMA; FILHO; GADELHA 2013), sendo também encontrados vestígios da prática da tatuagem no Egito Antigo, em múmias femininas.

No século XX a tatuagem tornou-se símbolo de marginalidade, com as famosas tatuagens de presidiários, as quais indicavam os crimes cometidos. De uns vinte anos para cá, a tatuagem não é mais vista como símbolo de criminosos, ela se popularizou, e os desenhos ficaram mais bem feitos com cores e traços finos e bem delineados.

As técnicas para a composição das tatuagens são cada vez mais aperfeiçoadas para que haja imagens mais trabalhadas e coloridas. Entretanto, todas as cores utilizadas são provenientes dos metais de transição, chamados metais pesados, o que levanta uma incógnita a respeito do por que as tatuagens são regulamentadas se nestas há a presença de tais metais, os quais, apesar de terem concentrações relativamente baixas, não causando danos imediatos à saúde, acumulam-se no organismo ao longo do tempo, podendo causar danos em longo prazo. Além disso, os metais pesados apresentam maior toxicidade quando complexados com outros elementos, como esses se encontram na tinta de tatuagem.

Na tinta da tatuagem, estão presentes substâncias como o sulfeto de mercúrio e sais de ferro, o sulfeto de mercúrio é um sal inorgânico que, assim como o mercúrio elementar é tóxico. Segundo Manahan, (1989), o mercúrio elementar é rapidamente oxidado em Hg(II) nas células vermelhas do sangue acumulando-se nos rins. O ferro em excesso no organismo pode contribuir para o aumento de doenças crônicas e danos nos lipídios e proteínas corporais.

Assim como esses, outros metais pesados estão presentes na tinta de tatuagem caracterizando a mesma por possuir uma quantidade considerável de substâncias tóxicas ao organismo.

A proposta deste estudo visa contribuir para que se tenha melhor conhecimento sobre a toxicidade dos componentes das tintas de tatuagem e compará-los com as substâncias constituintes da tinta de caneta esferográfica, que, aliás, é também utilizada para a realização de tatuagens, caracterizando as tatuagens de caráter amador. Dessa forma, a presente pesquisa torna-se relevante para a sociedade, uma vez que a prática da tatuagem está sendo cada vez mais realizada e difundida na sociedade atual.

TABELA 1: Siglas do Projeto

<i>Immediality Dangerous to Life or Health (IDLH)</i>	<i>Short Term Exposure Limit (STEL)</i>	<i>Threshold Limit Value (TLV)</i>	<i>Threshold Limit Value-Time Weighted Average (TLV-TWA)</i>
Expressa a concentração considerada imediatamente perigosa à vida ou à saúde.	O limite de curta exposição é um termo americano que indica um limite a que um trabalhador pode ficar exposto durante 15 minutos a intervalos superiores a 60 minutos sem ultrapassar 4 exposições em uma jornada diária.	É o termo americano que mede o limite de tolerância, sendo para 8h/dia e 40h/semana	Termo americano que indica o limite de tolerância ponderado no tempo. É a média ponderada de todas as exposições, durante a jornada calculada em função do tempo de exposição a cada nível.

Fonte: Avaliação de agentes ambientais químicos e físicos. Disponível em: http://www.iseqnet.com.br/siteEdit/arquivos/ST-1-1-Avl-agentes-amb-quim-e-fis-OK_prottegido.pdf. Acesso em: 17 de novembro de 2014.

7 Fundamentação teórica

7.1 História da Tatuagem

A tatuagem persiste na humanidade há mais de 3500 anos, sempre foi ponderada como uma forma de comunicação e expressão do corpo. Nas aldeias indígenas, as tatuagens representavam momentos da vida como: nascimento, reprodução, puberdade, e o fato de tornarem-se guerreiros.

No século XX, a tatuagem se tornou símbolo de marginalidade, com as famosas tatuagens de presidiários, que representavam os crimes cometidos. De uns vinte anos para cá, a tatuagem não é mais símbolo de criminosos, a tatuagem se popularizou, e os desenhos ficaram mais bem feitos com cores e traços finos e bem delineados. As tatuagens podem ser:

- Realistas: desenhos que imitam o mundo real, como mulheres, pássaros e personalidades.

- Estilizadas:são desenhos estilizados.

- Tribais: desenhos em preto ou colorido com motivos tribais. Podem ser desenhos de tribos norte-americanas, haidas, maias, incas, astecas, geométricas ou abstratas.

- Orientais: trabalhos grandes, geralmente de corpo inteiro, como um painel. Os desenhos são com motivos orientais, como samurais, gueixas e dragões.

- Religiosas: trabalhos com personagens bíblicos, como um santo, uma cruz, entre outros.

7.2 Tatuagens

As tatuagens estão entre nós desde muitos anos antes de Cristo; são encontradas em diversas civilizações e trazem consigo os mais variados significados.

Na antiguidade, não se tinha conhecimento em relação aos cuidados que deveriam ser adotados para a prática da tatuagem, porém hoje é fato que, além dos cuidados de higienização, esterilização e cicatrização requeridos nas tatuagens, se deve também dar atenção às substâncias que lhes conferem coloração, já que em sua grande maioria, os

pigmentos são compostos de minerais e, juntamente com outros materiais de sua composição, podem trazer riscos toxicológicos aos usuários.

Os aditivos de cor devem ser aprovados pelo *Food and Drug Administration* (FDA) para uso em medicamentos, alimentos e cosméticos, porém, de fato, nenhum pigmento é aprovado para o uso injetável na pele e nenhuma tinta é devidamente regulada pelo FDA.

“A tinta atualmente utilizada é formada basicamente por resinas, aditivos, solventes e pigmentos insolúveis veiculados com dióxido de titânio. Tais pigmentos são partículas sólidas em forma de pó e podem apresentar em sua constituição compostos orgânicos ou inorgânicos de diferentes cores, responsáveis por aumentar a proteção e durabilidade da pintura. Após serem injetados na pele permanecem em estado sólido na derme por serem insolúveis, não sendo removidos pelo sistema de defesa.” (MORRETI, 2010)

No Brasil, em 2008 foi publicada uma norma determinando que todos os produtos utilizados no processo de pigmentação artificial permanente da pele terão de obter registro na Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). A medida está prevista na RDC 55/08 e entrou em vigor em fevereiro de 2010. As novas normas são válidas para as tintas nacionais e importadas, bem como para os aparelhos, agulhas e acessórios usados nos procedimentos. Com tal vigência é possível conhecer a forma de apresentação, quantidade e composição dessas tintas e disciplinar a forma de utilização, distribuição e armazenamento dos produtos, proporcionando um controle maior sobre a matéria prima de agulhas e pigmentos.

De acordo com o parágrafo 5.3 da Resolução ANVISA RDC nº 55/2008:

“O registro desses produtos poderá ocorrer por agrupamento, obedecendo a seguinte classificação”:

- Família de pigmentos puros sem veículo ou solvente: serão agrupados em uma mesma família todos os pigmentos de quaisquer colorações, sem adição de veículo ou solvente de qualquer natureza.

-Família de tintas com veículo aquoso: serão agrupados em uma mesma família todos os pigmentos de quaisquer colorações, com adição de veículo/solvente de natureza aquosa ou hidrossolúvel.

-O material utilizado para soldar as agulhas à máquina de tatuar não poderá conter metais pesados ou qualquer outro produto que possa ser prejudicial ao organismo humano.

-Esse material pode ser comercializado junto com as agulhas, desde que esteja constante no registro destas agulhas.

7.3 Pigmentação das Tintas de Tatuagens

Os pigmentos que conferem coloração à tatuagem são provenientes de compostos de alguns metais pesados, os quais estão listados na tabela a seguir:

TABELA 2: Pigmentos da tinta de tatuagem

PIGMENTO	COR
Sais de cádmio	Vermelho
Sais de cromo	Verde
Sais de ferro	Castanho, Rosa e Alaranjado
Sais de cobalto	Azul
Sulfeto de Mercúrio	Preto
Carbono (carvão)	Preto
Óxido de Titânio	Branco

Fonte: SOUZA L. A. A química da tatuagem. Disponível

em: <<http://www.mundoeducacao.com/quimica/a-quimica-tatuagem.htm>>. Acesso em: 02/09/2014. Tabela produzida pelo grupo.

Com base na tabela, procuramos destacar os principais componentes e determinadas colorações que esses conferem às tintas de tatuagem:

Preto: Compostos de HgS (sulfeto de mercúrio), óxido de ferro e carbono.

Marrom: Compostos dos óxidos do ferro e argila. O Ocre cru é amarelado e quando desidratado muda para uma cor avermelhada.

Vermelho: Composto por HgS (sulfeto de mercúrio), sais de cádmio, Fe₂O₃ (Dióxido de ferro 2).

Amarelo: Sua composição apresenta PbCrO₄ misturado com PbS, e derivados de plantas.

Verde: Composição apresenta Cr₂O₃, [Cu₂(CO₃)(OH)₂], Cu/Al

Azul: Incluem carbonato e cobre

Branco: Composto de TiO₂, BaSO₄, Óxido de Zinco.

Nas misturas das tintas geralmente são utilizados Etanol , água purificada, glicerina e Listerine, podendo também serem encontradas outras substâncias, tais como etilenoglicol, aldeídos e substâncias de detergentes.

Devido à presença de metais tóxicos nas tintas de tatuagem, deve-se ter uma preocupação acerca dos prejuízos que esses podem acarretar ao organismo humano. A intoxicação por metais pesados ocorre quando os mesmos são absorvidos pelo corpo humano e passam a substituir alguns metais necessários para nossas funções biológicas. É importante lembrar que a intoxicação se dá pela ingestão, ao longo da vida. Os metais pesados se depositam nos tecidos ósseos e gordurosos, não sendo eliminados com o passar do tempo.

7.4 Sais de cádmio

Cádmio é um metal branco azulado; maleável; PF (Ponto de Fusão), 321°C e TE 767°C, este metal é solúvel em ácidos; tem seu número atômico 45 e peso atômico 112,4. (PATNAIK, Pradyot).

O cádmio é usado em eletro galvanoplastia, em baterias de níquel/cádmio, como revestimento para outros metais, em ligas de mancal, ligas de fusão baixa e como hastes de controle em reatores nucleares. (PATNAIK, Pradyot).

Seus compostos têm diversas aplicações, como por exemplo na tintura e estampagem de tecidos e em corantes e esmaltes. Na alimentação, as principais fontes de cádmio são em legumes e cereais.

Há inúmeros relatos de intoxicação e morte ocasionadas pelo cádmio. Esse elemento pode penetrar no corpo humano por meio de inalação de seu pó, fumos ou simples consumo. Os principais sintomas de intoxicação de cádmio são: náusea, vômito, diarreia, salivação, choque e dor de cabeça.

A inalação deste pó pode causar, além destes sintomas de intoxicação, tosse, pressão torácica, angústia respiratória, congestão pulmonar e broncopneumonia.

Uma exposição a cerca de 50 mg/m³ de seus fumos ou pó, por 30 minutos, pode ser letal para os seres humanos. A DL₅₀ para ratos está na faixa de 250 mg/kg. (PATNAIK, Pradyot).

Cádmio é considerado um veneno que se acumula no fígado e nos rins. O acúmulo de cerca de 200 µg/g deste elemento no rim pode tornar este órgão incapaz de reabsorver proteínas.

Cádmio também é conhecido por causar a doença *itai-itai*, que é uma doença renal crônica, responsável por deformidades ósseas e mal funcionamento dos rins. (PATNAIK, 2011).

7.5 Cromo

Cromo é um metal de transição. Ele é usado na fabricação de ligas como o aço cromo bem como na cromagem de outros metais.

A toxicidade de seus compostos varia. O metal Cromo não traz riscos à saúde, já seu composto bivalente e trivalente tem toxicidade de baixo nível. A exposição à poeira de cromita ou de ligas ferrocromo podem causar doenças como pneumoconiose e fibrose. Apenas os sais hexavalentes do cromo oferecem riscos à saúde, dentre as complicações que podem surgir, são elas: úlcera, dermatite, lesões renais e perfuração dos septos nasais.

Os sais de cromo hexavalentes solúveis em água são absorvidos pela corrente sanguínea através da inalação, assim compostos do cromo são carcinogênicos. O Cr(VI) presente na água potável em concentrações abaixo de 10mg/L poderia ser totalmente reduzido para Cr(III) antes da distribuição sistêmica. (PATNAIK, 2011).

7.6 Sais de Ferro

Os sais de ferro, também presentes na tinta de tatuagem, conferem a ela mesma a coloração castanho, rosa e alaranjado.

O ferro é um metal de transição, encontrado no estado sólido a temperatura ambiente e apresenta coloração cinza prateada. Possui densidade 7874 kg/m³, ponto de fusão de 1811 K e ponto de ebulição de 3134 K.

Segundo Vasconcelos, o excesso de ferro no organismo pode contribuir para o aumento de doenças crônicas, como o câncer, diabetes e doenças cardiovasculares. Além disso, o alto teor de ferro no organismo acarreta em danos nos lipídios e proteínas corporais, pois o ferro atua na formação dos radicais livres, sendo assim, quanto maior a presença de ferro no organismo, mais substâncias este tem para catalisar, resultando na elevação dos radicais livres.

Não há um limite máximo de ferro que possa ser absorvido pelo organismo, o ferro em excesso pode provocar vômito, diarreia e lesões intestinais.

7.7 Cobalto

O cobalto é um metal usado em ligas de aço. Ele é essencial para o ser humano. A falta deste metal no corpo humano pode causar anemia, esse metal está na vitamina B12. A

absorção excessiva deste elemento pode acarretar em policitemia (superprodução de eritrócitos) e lesões cardíacas.

“A exposição de seu pó pode resultar em tosse e irritação respiratória. A inalação crônica de seus pós ou fumos pode debilitar as funções pulmonares e pode causar fibrose nodular difusa e outras doenças pulmonares. O contato com a pele pode provocar reações de hipersensibilidade dérmica, causando dermatite do tipo alérgico [...]. A exposição ocupacional à poeira do metal endurecido (carboneto cimentado) é associada ao câncer de pulmão.” (PATNAIK, Pradyot, 2011). PATNAIK, Pradyot. Guia Geral: Propriedades Nocivas das Substâncias Químicas. 2ª edição. Belo Horizonte: Ergo Editora LTDA, 2011. Volume II. (Coleção Guia Geral).

7.8 Mercúrio

O mercúrio (Hg), ou como também é conhecido prata rápida ou hidrargírio, é um dos metais tóxicos presentes na tatuagem que lhe confere a coloração preta. Assim como os outros metais pesados, este não se apresenta tão tóxico quando livre, mas sim quando complexado com outros elementos, como ele se encontra na tinta da tatuagem.

Segundo Patnaik (1999), o mercúrio é um líquido pesado, móvel, branco prateado de densidade 13,53 a 25° C, solidifica-se a -39° C. Apresenta temperatura de ebulição 356, 7° C. é um metal não oxidante em temperaturas ambientes e imiscível em água. Reage com o ácido nítrico e com o ácido sulfúrico concentrado e aquecido.

Assim como o mercúrio elementar, seus sais inorgânicos e compostos organomercúricos são todos tóxicos. Devido a sua pressão de vapor de 0,0018 torr a 25 °C, o mercúrio é altamente tóxico quando inalado.

O mercúrio elementar é rapidamente oxidado em Hg(II) nas células vermelhas do sangue. Primeiramente ele se oxida e então se acumula (Manahan 1989). O mercúrio (II) é acumulado nos rins.

A toxicidade dos compostos de mercúrio pode variar, os sais dessa substância que apresentam maior solubilidade possuem maior toxicidade se comparados aos sais menos solúveis, sendo que os sais mais solúveis são altamente tóxicos se ingeridos.

Os efeitos crônicos devido aos íons do Hg(II) são inflamação da boca, salivação, amolecimento dos dentes, tremores musculares, passos claudicantes, depressão, irritabilidade e nervosismo (HODGSON, 1988).

Em proteínas, enzimas, seroalbumina e hemoglobina os íons Hg^{+2} tem afinidade pelos grupos sulfidríla (-SH) para formar complexos, causando assim a inibição enzimática.

De acordo com Patnaik 1999, a cisteína, penicilina, 2,-dimercapto-1-propanol e antídotos contendo enxofre como unithiol [4076-02-2], BAL [59-67-5] e D-penicilamina [52-67-5], são eficazes como antídotos contra a intoxicação por mercúrio (II). Com o mercúrio excretado na urina, essas substâncias podem formar quelatos, causando efeito protetor contra lesões renais ocasionadas pelo mercúrio.

O mercúrio tem como limites de tolerância TLV-TWA $0,025 \text{ mg/m}^3$ para formar inorgânicas e do elemento; para compostos alquílicos: TWA $0,01 \text{ mg/m}^3$ e STEL $0,03 \text{ mg/m}^3$ (valor máximo); IDLH 28 mg/m^3 (NIOSH).

7.9 Carbono

Carbono vem do latim *carbo*, que significa carvão, cujo nome fora dado por Lavoisier em 1789. É um elemento químico nas temperaturas ambientes, e quando proporcionado a altas temperaturas pode reagir com o oxigênio. O átomo de Carbono tem 6 elétrons, contendo 4 deles na última camada, devido a esse motivo, chamamos o mesmo de Carbono *tetravalente*, o que o permite fazer 4 ligações covalentes.

A química do Carbono é a mais complexa de todos os elementos. Nas suas três formas alotrópicas encontradas na natureza: diamante, grafite e carbono amorfo, o elemento Carbono é utilizado desde a pré-história, podendo destacar o mesmo como um dos elementos mais utilizados pelos seres humanos.

Destacando que o Carbono é um não-metal muito utilizado, suas características o tornam o objeto de estudo da Química Orgânica, devido a sua capacidade de formar vários compostos derivados, com anéis e cadeias apenas de átomos de Carbono. O elemento tetravalente Carbono é utilizado com grande frequência em indústrias, como componente de hidrocarbonetos.

O diamante e a grafite são as formas mais importantes do Carbono, porém todos os alótropos do elemento citado são sólidos na temperatura ambiente, tendo alta resistência química. Por ser um único elemento que forma vários compostos, o Carbono tem características próprias, entre as mesmas, destacamos:

“Os compostos de carbono têm algumas características comuns: geralmente não são tão resistentes às variações de temperatura como os compostos de outros elementos. Se se aquecerem em corrente de ar, queimam-se e formam exclusivamente dióxido de carbono (CO_2) e água.” (PORTO, 2013)

8 Dióxido de Titânio

O dióxido de titânio, também conhecido como óxido de titânio (IV) ou titânia, é um óxido de titânio encontrado na natureza, cuja fórmula química é TiO_2 . Quando usado como pigmento, é chamado de titânio branco. É de se notar que esse composto é utilizado em uma grande variedade de aplicações, da pintura e do protetor solar ao seu uso como corante alimentar.

O composto de titânio mais importante sob o ponto de vista industrial é o dióxido de titânio que, por sua extrema brancura e elevada reflectância, encontra largo uso como pigmento na fabricação de tintas, lacas, esmaltes, papel, borracha, têxteis, plásticos, cerâmicas e cosméticos.

O produto contém dióxido de titânio, que é considerado um irritante moderado dos olhos e da pele, porém não desenvolveu sensibilidade cutânea em animais.

8.1 Métodos de remoção da tatuagem

A prática da tatuagem é bastante antiga, assim como os métodos para a sua remoção, como os processos de dermoabrasão, a retirada cirúrgica e procedimentos com laser.

Há cinco qualidades de tatuagem, as profissionais, amadoras, cosméticas, traumáticas e médicas.

Segundo Forte (2009) e Lopez (1992), as tatuagens profissionais são as feitas com máquinas com agulhas, as quais penetram os grânulos do pigmento da tatuagem na derme, onde a tinta permanece estável, pois nessa camada ela não será metabolizada ou eliminada pelos glóbulos brancos, os quais agem no pigmento da tinta tentando removê-la do organismo.

“As tintas de tatuagens são aplicadas na derme e podem ser vistas graças à transparência da epiderme, que a recobre, não participam de nenhuma reação do organismo porque são insolúveis e por isso não caminham para outras regiões do corpo”. (LOPEZ, 1992)

As tatuagens cosméticas geralmente são utilizadas para dar contorno aos lábios, olhos ou sobrancelhas.

As tatuagens traumáticas são caracterizadas pela deposição do pigmento na pele por abrasão ou força resultante de explosão. É quando os materiais ficam alojados na derme atribuindo coloração à pele.

Já as tatuagens médicas são geralmente utilizadas para marcar locais específicos para aplicação repetida de radioterapia ou também para simular o mamilo após uma cirurgia de reconstrução da mama.

Uma das primeiras técnicas utilizadas para a remoção da tatuagem foi o método de abrasão com a aplicação de sais e produtos químicos, desenvolvida pelos gregos há cerca de 545 a.C.

Outro método é a dermoabrasão, técnica cujo uso causa a destruição da pele onde se encontra a tatuagem, resultando no desaparecimento do pigmento. O ácido tricloroacético é também utilizado em altas concentrações. Porém, essas técnicas podem não provocar a total remoção da tatuagem, podendo ainda formar cicatrizes.

A utilização de lasers é um método que também pode ser adotado para a remoção de tatuagens, técnica que resulta na destruição do pigmento contido nas células e fragmentação dos pigmentos-alvo. O pigmento é então fagocitado e essas células são transportadas para o sistema linfático.

As sessões de laser para a remoção da tatuagem podem variar. “O número de sessões depende da cor da tatuagem, da idade e profundidade do pigmento”. (OLIVEIR; COHEN; ALVES, 2013).

Segundo Oliveira, Cohen e Alves (2013) as tatuagens modernas podem apresentar diferentes espectros de absorção, pois possuem uma composição de mistura de cores muito variáveis e complexas, sendo mais resistentes e podendo até mesmo não responder ao laser.

8.2 Dispersões

Para que haja melhor entendimento a respeito das tintas de tatuagem, é necessário abordarmos tópicos como dispersões, polaridades e solubilidade.

Dispersões se referem às misturas em geral. Podemos considerar dispersão algo que trabalhe com dados estatísticos, de certo modo, algo que use dados simplificados, comparando o mesmo com variabilidade, supondo que ambos vejam a maior ou menos diversificação em torno de um valor de tendência central, à mesma (Dispersão) pode ser classificada em: SUSPENSÃO, COLÓIDE (DISPERSÃO COLOIDAL), SOLUÇÃO. Visto que, misturas

apresentam características diferentes uma das outras, às mesmas são classificadas pelo tamanho das partículas dispersas.

Suspensões: É uma mistura heterogênea, suas partículas são facilmente filtradas, o que dá à essa classificação a característica de ser vista não apenas por microscópico, mas também à logo nu (Com diâmetro maior que 1000nm, nm: Nanômetros).

“Suspensões são misturas heterogêneas que contêm grandes e, por vezes, visíveis solutos não constituindo um líquido homogêneo. É o caso de pequeníssimos grãos de areia misturados com a água por agitação.” (PORTO, 2010)

Coloide são as partículas possuem tamanho médio entre 1 a 100nm. Ainda que possa parecer uma mistura homogênea, às mesmas são heterogêneas, colóide micelar são agregados de átomos, moléculas ou íons as partículas do disperso e colóide molecular são as partículas do disperso são constituídas de moléculas gigantes. Colóide iônico: Duas partículas são íons "gigantes".

Numa dispersão coloidal, as partículas do disperso são pequenos agregados de átomos, de íons ou de moléculas, ou ainda de macromoléculas ou macróions, cujo diâmetro médio varia entre (maiores do que os de um átomo ou de uma molécula) e (muito menores do que os de partículas que podem ser vistas a olho nu). As Dispersões coloidais possuem mais de uma fase. Essas fases, porém, só podem ser observadas em um ultramicroscópio.

Soluções: São invisíveis a olho nu, são compostas por duas ou mais substâncias, apresentando partículas menores que 1nm, essas mesmas partículas não sedimentam, e não podem ser separadas do solvente por filtração. JENNIFER ROCHA.

Soluto: componente que encontra-se em menor quantidade na solução.

Solvente: componente em maior quantidade, o qual dissolve o soluto.

8.3 Polaridade

"Quanto maior a diferença entre a eletronegatividade dos átomos, maior a polarização da ligação" (BORGES, 2005)

Partindo desse pressuposto, pode-se afirmar que a eletronegatividade influencia em tudo/quase tudo na Química e suas funções. Quando a mesma é relacionada à polaridade,

percebe-se que, além de dados, concede respostas. Tendo visto que dois átomos de um mesmo elemento juntos possuem mesma eletronegatividade, pode-se afirmar que a ligação entre eles não é polarizada, ou seja, polaridade dependente da eletronegatividade, depende da força com que os elétrons se atraem em determinada ligação.

A polaridade, nas condecorações dos estudantes, não possui relação com a geometria das moléculas. Nestes casos, os estudantes realizam uma "redução funcional" (VIENNOT, 1996 apud FURIÓ, 2000.)

8.4 Solubilidade

Solubilidade é uma propriedade na qual uma substância se dissolve totalmente no solvente, impossibilitando qualquer tipo de camada, mas, sim gerando apenas uma fase só, porém, para ocorrer, há uma dependência direta do coeficiente de solubilidade do soluto, que por sua vez é influenciado pela temperatura.

Solubilidade é a propriedade que uma substância tem de se dissolver espontaneamente em outra substância denominada solvente. (PERON, 2004)

Essa propriedade define a quantidade de soluto e de solvente que se deve usar para que a solução se dissocie de forma completa, portanto, pode ser dita/vista de modo que leve em consideração a interação das moléculas do solvente (água) e do soluto. (BARRETO, 2005)

8.5 Tatuagem e comportamento do tecido epitelial

A fixação da tatuagem na pele está diretamente relacionada ao comportamento do tecido epitelial, que é formado por um conjunto de células semelhantes e justapostas, ou seja, uma camada de células coesas entre si, revestindo externamente a estrutura corporal. A camada da córnea é formada pelas células mortas, é a camada mais externa na pele e esta tem como função evitar a desidratação e enrijecer a pele, assim a camada epitelial caracteriza-se por possuir as células vivas em crescimento, que têm como função proteger contra a radiação solar, a camada conjuntiva é a mais espessa, é onde estão os vasos sanguíneos, as células de gordura, terminações nervosas, fibrócitos-células produtoras de colágeno e que são responsáveis por manter o pigmento da tatuagem.

Quando a agulha chega á camada conjuntiva, as fibras de colágeno freiam sua penetração. A tinta que está espalhada no tecido epitelial começa a ser retirado e fixar-se

somente no tecido conjuntivo. No limite dessas duas camadas, os neutrófilos e macrófagos (células de defesa) realizam a fagocitose no pigmento, processo de “devoração” de corpos estranhos, é o que irá manter a tinta dentro da pele. Essas células permanecem então no mesmo lugar, sendo repostas se alguma delas morrer, fagocitando novamente o pigmento. Se a célula demorar muito para ser repostada, o pigmento pode se espalhar, fazendo com que a tatuagem fique borrada, processo que normalmente ocorre com o envelhecimento.

A tinta que fica retida nas camadas epitelial e córnea, é facilmente removida, na primeira troca de curativo, é possível ver no plástico a tinta que estava retida na córnea, já na camada epitelial as células demoram cerca de dez dias para se regenerarem, a estabilização da camada conjuntiva demora cerca de três meses, após a realização de uma tatuagem, deve-se tomar cuidado com o escurecimento solar, processo que pode ocorrer normalmente nos primeiros quarenta dias após feita a tatuagem, quando esta se encontra repleta de células sanguíneas mortas liberando ferro em sua composição, e este, quando espalhado na pele irá auxiliar na ativação da melanina, assim quando a pele for exposta ao sol levará ao escurecimento da tatuagem.

Durante o processo de cicatrização, não se recomenda ingerir alimentos gordurosos ou que possam causar alergia, pois eles podem causar reações adversas no tratamento e, por possuírem potencial alérgico, poderão causar coceiras ou vermelhidão, atrapalhando no processo de fagocitose do pigmento e regeneração do epitélio.

Outro fator ao qual se deve dar atenção é em relação à hidratação da tatuagem. Devido a esse processo da mesma, as glândulas que mantêm a oleosidade, umidade e calor são afetadas e levam cerca de cinco dias para estabilizarem-se, por isso deve-se ter cuidado para manter a hidratação da pele, o filme plástico, por exemplo, ajudará a mantê-la, bem como a utilização de cicatrizantes.

8.6 Composição da caneta esferográfica

As tintas de canetas esferográficas pretas são feitas a partir do negro de fumo (ou negro de carbono) trata-se da fuligem criada ao serem queimadas certas substâncias químicas. Normalmente, a fuligem é algo indesejável; mas aqui, há processos industriais feitos para criá-la e usá-la. As partículas do negro de fumo servem como pigmento. É preciso separar essas partículas usando um polímero e, para fazê-las fluir pela caneta, aplica-se um solvente.

Em canetas vermelhas, utiliza-se a eosina. Nas canetas azuis, é comum usar pigmentos como trifenilmetano ou azul-ftalo (que possui cobre em sua composição).

Para fazer outras tintas, o processo é semelhante: por exemplo, ao criar tinta preta de impressora, também se usa o negro de fumo, polímero e solvente. Mas nesse caso, as partículas são otimizadas para atravessarem os poros finos do cartucho, em vez de uma esfera na caneta esferográfica.

Segundo informações de um fabricante de canetas esferográficas temos que:

O corpo da caneta e a tampa são fabricadas de poliestireno cristal, as ponteiros e refil em polipropileno e o topeteira em polietileno.

Os componentes da caneta esferográfica, ponteira em latão e esfera de tungstênio a composição química da tinta é à base de álcoois polihídricos.

TABELA 3: Composição da caneta esferográfica

<i>Nome químico</i>	<i>Número CAS/CI</i>	<i>Concentração (%)</i>
<i>2-Fenóxi-etanol</i>	<i>122-99-6</i>	<i>25-50</i>
<i>Álcool benzílico</i>	<i>100-51-6</i>	<i>10-25</i>
<i>Éster de ácido fosfórico</i>	<i>90506-69-7</i>	<i>2.5-10</i>

FONTE: Empresa Fabber Castel

- Perigos mais importantes da tinta da caneta esferográfica: ser ingerido, ser irritante aos olhos, pode causar sensibilidade através de contato com a pele, por ter alguns metais em sua composição.

-Recomenda-se a estocagem abaixo de 40°C e umidade relativa de 60 %. Preferencialmente, estocar na posição vertical.

-Não é necessário o uso de Equipamento de Proteção Individual (EPI).

-Decomposição térmica / condições a se evitar: não é decomposto se usado de acordo com as especificações. Evitar altas temperaturas, assim como contato com agentes oxidantes fortes.

-Reações perigosas: nenhuma reação perigosa é conhecida.

-Produtos perigosos de decomposição: nenhum produto de decomposição perigoso é conhecido.

8.7 Propriedades da caneta esferográfica

O Ponto de ebulição dos solventes da caneta esferográfica é de 205 °C, o Ponto de ignição que se refere ao os vapores desprendidos entram em combustão espontânea 435 °C, o limite de explosividade do solventes 1 entre 13%, a tinta da caneta esferográfica é insolúvel em água, os oxidantes são altas temperaturas e pressões, a densidade do vapor é de ($\rho_{ar=1}$): >1, e a viscosidade em cPoise é de, 17000-19000, o pH a 20°C é de 5.3.

TABELA 4: Toxicidade da caneta esferográfica

<i>Valores de LD/LC50 que são relevantes para classificação:</i>		
<i>122-99-6 2-Fenóxi-etanol</i>		
<i>Oral</i>	<i>LD50</i>	<i>1980 mg/Kg (Ratte)</i>

FONTE: Empresa Fabber Castel

8.8 Cromatografia

Segundo Carol H. Collins (2005), a cromatografia é um método físico-químico de separação. Ela está fundamentada na migração diferencial dos componentes de uma mistura, que ocorre devido a diferentes interações, entre duas fase imiscíveis, a fase móvel sobre a fase estacionaria, os componentes da mistura são distribuídos pelas duas fases de tal forma que cada um deles é seletivamente retido na fase estacionaria, o que resulta em diferentes movimentos desses componentes.

Há várias formas de realizar o processo de cromatográfico. As formas aqui abordadas são: cromatografia em papel, cromatografia em coluna e cromatografia em camada delgada.

8.9 Cromatografia em Papel

Segundo Carol H Collins (2005), empregam-se quantidades de amostras da ordem microgramas a miligramas. "A resolução depende da concentração e do tamanho da mancha" (COLLINS, 2011). A análise é rápida durando minutos, ou demorada chegando a durara horas.

“A cromatografia em papel é inadequada para a seleção da fase móvel para a cromatografia em coluna, mas ótima para acompanhar a seleção de uma mistura por outra técnica como a cromatografia em coluna.” (COLLINS, 2011)

Segundo Bonato (2012), a fase móvel na cromatografia em papel é a variável que possui maior efeito nas separações dos componentes de uma mistura. Para uma separação específica, deve-se levar em consideração a natureza química das substâncias que vão ser separadas, assim como a viscosidade e a polaridade da fase móvel.

Segundo Bonato (2012), a fase estacionaria distingue-se entre fases estacionárias sólidas, líquidas e quimicamente ligadas. No caso da fase estacionária ser constituída por um líquido, este pode estar simplesmente adsorvido sobre um suporte sólido ou imobilizado sobre ele. Suportes modificados são considerados separadamente, como fases quimicamente ligadas, por normalmente diferirem dos outros dois em seus mecanismos de separação.

Segundo Bonato (2012), a temperatura na cromatografia em papel, deve ser controlada, porque, em função dessa variável pode-se aumentar a capacidade de resolução da técnica.

“O papel, a fase móvel e a temperatura são variáveis que interferem na resolução da análise cromatográfica em papel, mas pode ser controlado quando se trabalha com um padrão interno, ou quando se prepara uma solução padrão,, tanto quanto possível qualitativamente ou quantitativamente semelhante com a amostra”. (BONATO, 2011)

Segundo Santos (2014), essa técnica cromatográfica é utilizada para á separação e a

identificação dos compostos polares e apolares, que se chama camada delgada.

"É muito útil para acompanhar a sequência de uma reação química ou de acompanhamento de separação de componentes de uma amostra, e pode ser utilizada para análise quantitativa" (BRAGA, 2011, p 55). Embora tenha sido substituída pela cromatografia em camada delgada de celulose em muitas aplicações devido a maior eficiência, a cromatografia em papel é ainda bastante aplicada no controle de qualidade de compostos, e em outras aplicações que envolvam compostos radioativos.

9 Espectrofotometria de absorção no UV-Visível

Segundo Santos (2014), espectrofotometria é uma técnica analítica que usa a luz para medir as concentrações das soluções, através da interação da luz com a matéria.

De maneira geral, a luz é considerada uma radiação eletromagnética, devido a seu comportamento de campos elétricos e magnéticos oscilantes.

No espectrofotômetro, são medidos o comprimento de onda, distância que é medida em metros, e a frequência, que é o grau de oscilação das ondas em função da velocidade da luz. O comprimento de onda é representado pela constante λ , e a frequência é representada por ν e a velocidade da luz no vácuo é representada por c , equivalente a $2,998 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, ($\lambda \cdot \nu = c$).

"A técnica espectroscópica é baseada no aumento de energia em função do aumento da frequência da radiação incidida. Quando uma espécie química absorve energia na forma de fótons, seus elétrons ficam excitados e ocorre uma transição de um orbital de mais baixa energia para outro de maior energia." (SANTOS, Paulo)

A condição da frequência de Bohr é o que representa o aumento de energia ($E = h\nu$). A energia (E) aumenta em função da frequência e h é a constante de Planck ($h = 6,626 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$).

Segundo Santos (2014), a transição eletrônica de duplas ligações, ocorre devido a uma ligação dupla ser constituída por um orbital sigma e um pi, sendo que o elétron do orbital pi ligante vai para o orbital pi não ligante que possui mais energia.

Os principais responsáveis pela absorção de luz das proteínas são os aminoácidos como a Fenilalanina, Tirosina e Triptofano, por possuírem em sua estrutura química o benzeno. A luz é absorvida em torno de 280nm.

Segundo a lei de Lambert-Beer (1870), na qual está fundamentado o procedimento da espectrofotometria, a absorvância é diretamente proporcional à concentração da solução de amostra.

Os principais componentes do espectrofotômetro são a fonte de luz, o monocromador, a cubeta e o detector. A fonte de luz é constituída por uma lâmpada de deutério, a qual emite radiação UV, e uma lâmpada de tungstênio que emite luz visível.

Os espectrofotômetros mais modernos possuem dispositivos eletrônicos que formam a luz monocromática transformando a luz incidida em vários comprimentos de onda, em apenas um comprimento, mas alguns aparelhos ainda apresentam, ao invés desses dispositivos, uma prisma como monocromador.

A cubeta é o recipiente em que será colocada a amostra para análise. O material mais propício para a cubeta é a de quartzo, pois outros materiais como o vidro e o plástico absorvem UV causando a reflexão de luz visível.

O detector, como o próprio nome já indica, tem como função detectar a fração de luz que passa pela amostra e transferi-la para o visor e computador acoplados ao aparelho.

Para a análise espectrofotométrica a amostra deve ser quebrada através de métodos mecânicos, físicos ou químicos, ela deve ser então solubilizada em um determinado solvente dentro de um balão volumétrico. Em seguida, deve ser realizado o procedimento de leitura em branco para minimizar os possíveis erros ocasionados pela absorção luz causados pelo vidro e pelo solvente, no caso de este ser a água. Neste processo deve ser colocado em uma cubeta o solvente puro e lido no comprimento de onda, o mesmo que será lido na amostra.

Ao final destes procedimentos a amostra deve ser filtrada em uma membrana de 0,2µm, então a solução é lida e dessa absorvância a leitura em branco é subtraída.

10 Metodologia

A pesquisa caracteriza-se tanto por análises qualitativas como por análises quantitativas, tendo em vista que se irá analisar e comparar as propriedades físico-químicas da tinta da caneta esferográfica com a tinta da tatuagem, por meio de técnicas analíticas da cromatografia em papel e possivelmente da espectrofotometria de absorção, juntamente com os dados fornecidos pela literatura.

Serão realizados testes qualitativos, como de solubilidade em solventes polares e apolares, análises em cromatografia em papel com as tintas da caneta esferográfica e da tatuagem, testes utilizando a espectrofotometria de UV-vis para visualizar as bandas de absorção e verificar a possibilidade da realização de testes de absorção atômica para a determinação das concentrações dos íons metálicos presentes nas amostras.

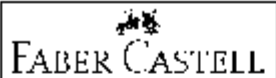
Pretende-se também realizar entrevistas com profissionais que atuam na área do tema abordado, bem como, médicos dermatologistas, tatuadores e fábricas de canetas esferográficas. Essas entrevistas têm como objetivo incrementar o projeto com o conhecimento de especialistas.

Os artigos científicos existentes sobre o assunto e as análises a serem realizadas são fundamentais para a conclusão do projeto, acarretando na confirmação das hipóteses ou na sua refutação. O grupo fará uma comparação entre os dados adquiridos pela literatura, pelos especialistas e por meio dos dados obtidos através das análises a serem realizadas, verificando também a toxicidade dos componentes, acarretando na conclusão do projeto de pesquisa pelo grupo.

11 Cronograma

Atividades \ Período	Março	Abril	Maio	Junho	Julho
Aprofundamento da revisão bibliográfica	X	X	X	X	
Realização de análises	X	X	X		
Análise dos dados		X	X	X	
Redação da 1ª versão do trabalho				X	
Redação da versão final e organização dos slides				X	
Apresentação do trabalho , conclusão do conectando saberes e entrega do banner					X

ANEXO 1- Ficha de Informação e de Segurança do Produto Químico

 FABER CASTELL A.W. FABER-CASTELL S.A.	FISPQ – Ficha de Informação de Segurança de Produtos Químicos	Página 1/2
---	--	----------------------

em acordo com a NBR-14725

1ª emissão

1. IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA

- **Nome do Produto:** Caneta Esferográfica Azul
- **Aplicação:** Escrita em geral
- **Fabricante:** A.W. Faber-Castell S.A.
 Av. Coronel José Augusto de Oliveira Salles 1876
 São Carlos – SP
 Brasil – <http://www.faber-castell.com>
 13560-911
 Telefone: +55 16 2106-1253
- **Telefone de emergência:** +55 16 2106 1218

2. COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÃO SOBRE OS INGREDIENTES

- **Componentes do corpo/tampa – componentes plásticos:** corpo em poliestireno cristal; tampas, ponteiras e refil em polipropileno; topeteira em polietileno.
- **Componentes da ponta:** ponteira em latão e esfera de tungstênio.
- **Composição química da tinta:** tinta de escrita à base de álcoois polihídricos

Nome químico	Número CAS/CI	Concentração (%)
2-Fenóxi-etanol	122-99-6	25-50
Alcool benzílico	100-51-6	10-25
Éster de ácido fosfórico	90506-69-7	2.5-10

3. IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

- **Perigos mais importantes:** Perigoso se ingerido. Irritante aos olhos. Pode causar sensibilidade através de contato com a pele.
- **Efeitos do produto:** não há.


4. MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS

- **Inalação:** nenhum procedimento especial é requerido. Somente respirar ar fresco. Em caso de inconsciência, transportar o paciente em posição lateral.
- **Contato com a pele:** nenhum procedimento especial é requerido. Somente lave com sabão e água, caso a tinta entre em contato com a pele. Não use solventes ou thinner.
- **Contato com os olhos:** Caso a tinta entre em contato com os olhos, lave imediatamente com água corrente por pelo menos 15 minutos. Chame um médico.
- **Ingestão:** em caso de ingestão involuntária da tinta, chame um médico e tenha os nomes dos ingredientes disponíveis. Não induza o vômito.

5. MEDIDAS DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIOS

- **Número de risco:** material não inflamável.
- **Meios de Extinção:** Espuma, dióxido de carbono e pó químico.
- **Equipamento de proteção:** nenhum procedimento especial é requerido.

Elaboração: 13/01/09

 <p>FABER-CASTELL 1817 A.M. FABER-CASTELL S.A.</p>	<p>FISPQ – Ficha de Informação de Segurança de Produtos Químicos</p>	<p>Página 2/2</p>
---	--	-----------------------

em acordo com a NBR-14725

1ª edição

6. MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO

- **Precauções relacionadas à segurança das pessoas:** Não aplicável.
- **Medidas para proteção do ambiente:** Não permita escoar a tinta para esgotos, águas superficiais ou subterâneas.
- **Medidas para limpeza/coleta:** Absorver a tinta com um material líquido-aglutinante (areia, aglutinantes universais). Desoatar o material contaminado como resíduo de acordo com o item 13. Garantir ventilação adequada.

7. MANUSEIO E ESTOCAGEM

- **Manuseio:** não é produto perigoso.
- **Estocagem:** mantenha longe do calor e umidade. Recomenda-se a estocagem abaixo de 40°C e umidade relativa de 60 %. Preferencialmente, estocar na posição vertical.

8. CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Não é necessário o uso de EPI. Produto atóxico para uso doméstico.

9. PROPIEDADES FÍSICAS E QUÍMICAS (TINTA)

Ponto de ebulição (solventes) (°C): 205	Propriedades oxidantes: Altas temperaturas e pressões
Flash-point (°C): 100	Densidade do vapor (ar=1): >1
Ponto de ignição (°C): 435	Densidade (g/cm ³): 1,11-1,13
Limite de explosividade (solventes) (%): 1-13v/v	Viscosidade (cPoise): 17000-19000
Solubilidade em água: insolúvel	pH a 20°C: 5,3

10. ESTABILIDADE E REATIVIDADE

- **Decomposição térmica / condições a se evitar:** não é decomposto se usado de acordo com as especificações. Evitar altas temperaturas, assim como contato com agentes oxidantes fortes.
- **Reações perigosas:** nenhuma reação perigosa é conhecida.
- **Produtos perigosos de decomposição:** nenhum produto de decomposição perigoso é conhecido.

11. INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

Valores de LD/LC50 que são relevantes para classificação:

122-99-6 2-Fenóxi-etanol

Oral	LD50	1980 mg/Kg (Ratte)
------	------	--------------------


12. INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

Notas gerais: Perigo da água classe 1 (auto-avaliação): pouco perigoso para a água.

13. CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

Observar Legislação Estadual e Municipal específicas. Embalagens usadas: retornar para a fábrica para tratamento adequado.

Elaboração: 13/01/09

 <p>FABER-CASTELL 1817 A.W. FABER-CASTELL S.A.</p>	FISPQ – Ficha de Informação de Segurança de Produtos Químicos	Página 3/2
---	--	----------------------

em acordo com a NBR-14725

1ª edição

14. INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE*Não inflamável. Produto não perigoso para transporte.*

15. REGULAMENTAÇÕES*Rótulo: caneta esferográfica.**Classe de Perigo: produto não perigoso.*

16. INFORMAÇÕES ADICIONAIS

Razão deste documento: Caneta esferográfica

Preparado por: Paula Naidhig Puzzi

Cargo: Pesquisadora em Pesquisa e Desenvolvimento

Registro: 04261076 – IV CRQ

12 Referência

ANTONINO. Dispersões. Disponível em:

<http://www.rumoaoita.com/site/attachments/204_1993709%20-%20tc%20de%20qu%C3%ADmica%20_%20Rumo%20ao%20ITA.pdf>. Acesso em: 28 de outubro de 2014 as 17:15.

AQUINO, Katia. Dispersões. Disponível em:

<ufpe.br/cap/images/quimica/katiaaquino/2anos/aulas/dospersoes.pdf>. Data de acesso: 28 de setembro de 2014 as 15:19.
aracteristicas-tintas-caneta-info_40309/>. Acesso em: 19 de agosto de 2014 as 15:30.

BARRETO, Andrea. Solubilidade. Disponível em:

<<http://dicasdeciencias.com/2009/05/27/solubilidade>>. Acesso em: 27 de setembro de 2014 as 11:30.

BONATO, BRAGA, CHASSOT, COLLINS, Pierina S., Gilberto L., Ático, Carol H. Fundamentos da Cromatografia. 1 edição. São Paulo, 2012. Vol 1.

BORGES, Ribeiro. Polaridade. Disponível em:

<<https://livresaber.sead.ufscar.br:8443/xmlui/handle/123456789/1343>>. Acesso em: 25 de novembro de 2014 as 08:30.

CALDAS, Mariana. Tatuagem de *Henna*. Disponível em:

<<http://www.tintanapele.com/2013/04/o-que-e-tatuagem-de-henna.html>>. Acesso em: 20 de agosto de 2014 as 09:00.

CALDAS, Mariana. Tatuagens de *henna* negra. Disponível em:

<http://www.infarmed.pt/portal/page/portal/INFARMED/MONITORIZACAO_DO_MERCA DO/VIGILANCIA_DE_PCHC/INFORMACAO_ESPECIALIZADA/henna_web1.pdf>. Acesso em: 21 de agosto de 2014 as 20:00.

CONCEPÇÕES DOS ESTUDANTES E DOS LIVROS DE CIÊNCIAS. Disponível em:

<www.fep.if.usp.br/~profis/arquivos/vienpec/CR2/p676.pdf>. Acesso em 27 de setembro de 2014 as 15:45.

DALMO, Roberto. A química das tatuagens. Disponível em:

<<http://quimicaeducacao.blogspot.com.br/2008/10/quimica-das-tatuagens.html>>. Acesso em: 19 de setembro de 2014 as 22:00.

FERREIRA, Hélio. Tatuagem - Tipos, remoção e maquiagem permanente. Disponível em:

<<http://www.copacabanarunners.net/tatuagem.html>>. Acesso em: 18 de setembro de 2014 as 20:30.

FRAZON, Paula Guiomar Ubirajara. Dermatite de contato por tatuagens temporárias de hena. Disponível em:

<http://www.moreirajr.com.br/revistas.asp?id_materia=4787&fase=imprime>. Acesso em: 19 de setembro de 2014 as 09:50.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. Metodologia do trabalho científico. 7ª ed. São Paulo: Atlas, 2008.

LEGGETT, Rochelle. Características das tintas de caneta. Disponível em:
<<http://www.ehow.com.br/c>

MILARÉ, Tathiane. LIGAÇÕES IÔNICA E COVALENTE: RELAÇÕES ENTRE AS
MINAYO, Maria Cecília de Souza (Org.). Pesquisa social: teoria, método e criatividade. 25ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.

MORETTI, Tatiane. RISCOS TOXICOLÓGICOS DAS TATUAGENS. Disponível em:
<<http://revinter.intertox.com.br/phocadownload/Revinter/v5n2/rev-v05-n02-01.pdf>>. Acesso em: 19 de agosto de 2014 as 17:00.

OLIVEIRA, Djalma. Cores de Íons Complexos. Disponível em:
<<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAA3-MAE/cores-ions-complexos>>. Acesso em: 19 de setembro de 2014 as 20:00.

PATNAIK, Pradyot. Guia Geral: Propriedades Nocivas das Substâncias Químicas. 2ª edição. Belo Horizonte: Ergo Editora LTDA, 2011. Volume II. (Coleção Guia Geral).

PERON, Ana Paula. Solubilidade. Disponível em:
<<http://www.ebah.com.br/content/ABAAABrZAAG/solubilidade>>. Acesso em 27 de setembro de 2014 as 16:30.

PORTO, Paulo. Dispersão Coloidal. Disponível em:
<<http://educar.sc.usp.br/quimapoio/coloides.html>>. Acesso em: 28 de outubro de 2014 as 16:30.

PORTO, Paulo. Suspensões. Disponível em: <[http://www.infopedia.pt/\\$suspensoes](http://www.infopedia.pt/$suspensoes)>. Acesso em: 28 de outubro de 2014 as 14:00.

RITA, Renato. Já conhece os diferentes tipos de tinta para canetas? 2014
<<http://www.siqlo.com.br/blog/2013/07/01/ja-conhece-os-diferentes-tipos-de-tinta-para-canetas/>>. Data de acesso: 17/08/2014.

RUDIO, FranzVictor; Introdução ao projeto de pesquisa científica. 36ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009.

SANTOS, L.R. Espectrofotometria: Espectrofotometria de absorção no UV-Visível. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/quimica/espectrofotometria>>. Data de acesso: 06 de novembro de 2014 as 18:34.

SEVERINO, Antonio Joaquim. Metodologia do trabalho científico. 23ª ed. São Paulo, 2007.
SOUZA, Líria Alves. A química da tatuagem. Disponível em:
<<http://www.mundoeducacao.com/quimica/a-quimica-tatuagem.htm>>. Acesso em> 18 de setembro de 2014 as 21:20.

VARELLA, Drauso. Excesso de Ferro. Disponível em:
<<http://www.manualmerck.net/?id=161&cn=1261>>. Data de acesso: 28 de outubro de 2014 as 14:34.

VELSON, Josh. Do que é feita a tinta de uma caneta esferográfica? Disponível em:
<<http://gizmodo.uol.com.br/tinta-caneta-esferografica/>>. Acesso em: 19 de agosto de 2014 as 14:35.