

A QUÍMICA PRESENTE NAS TINTAS DE TATUAGEM: UMA ABORDAGEM PARA A CONSCIENTIZAÇÃO NO ENSINO MÉDIO

Iago R. de Oliveira¹; Bianca D. G. B. da Silveira¹; Leticia P. A. Silva¹; Ronaldo S. Santana²; Andréa A. R. Alves²

¹Licenciando/a em Química da Universidade Federal Fluminense (UFF)

²Docentes do Departamento de Química da Universidade Federal Fluminense (UFF)

Palavras-Chave: Ensino de Química, Pigmento, Toxicidade.

Introdução

O ato de marcar a pele, que é conhecido como tatuagem, trata-se de uma ação praticada desde nossos ancestrais. Ao longo do tempo essa prática se desenvolveu de forma independente nas diferentes sociedades e culturas ao redor do mundo. O ato de tatuar a pele tem a história da sua origem dubitável, remetendo a descoberta da múmia de Ötzi, conhecida como Homem de Gelo, que apresentava em sua pele mais de 50 marcações. Entretanto, a literatura aponta que é na antiguidade, especificamente no Antigo Egito, que surge o registro mais conhecido das tatuagens, datado entre 4000 e 2000 a.C., além disso, sabe-se que nativos da região da Polinésia, Filipinas, Indonésia e Nova Zelândia tinham o costume de tatuar-se em cerimônias relacionadas com a religião (Gilbert, 2000 *apud* Bittencourt 2024).

A prática de marcar a pele com tintas pode ser considerada como uma forma de expressão e linguagem entre os indivíduos. Antes, as pinturas corporais eram feitas utilizando as tintas de forma manual, e com o tempo, passaram a serem feitas por máquinas elétricas, que cada vez mais se desenvolveram e se qualificaram, evolução parecida aconteceu com as técnicas. Ademais, conforme a citação a seguir, as tintas que eram utilizadas nos primórdios não é a mesma que é utilizada hoje.

“Os instrumentos e as máquinas usados para perfurar a pele, e impregná-la com tinta evoluíram muito com o passar dos anos, desde as mais primitivas varetas de madeiras, onde os esquimós, por exemplo, costumavam riscar sua pele com varetas impregnadas de fuligem, traçando linhas, até as modernas máquinas elétricas atuais” (Calderam, 2017, p.42).

A história mostra que a tinta já foi proveniente de recursos geológicos e minerais, como por exemplo a tinta preta que era produzida pela fuligem (carbono) e óxido de ferro (FeO). Atualmente, as tintas são produzidas a partir de componentes químicos, como solvente, resina, aditivo e pigmento (Fazenda, 1995 *apud* Calderan, 2017). Componentes esses que se não forem aprovados pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), podem correr o risco de causar grandes danos às pessoas que desejam fazer tatuagem.

As tintas para tatuagem são normalmente obtidas por suspensão de um corante num líquido apropriado: água, álcool, glicerina ou uma mistura destes. Os corantes

variam muito na sua composição e os mais usados são relativamente inócuos. As tintas pretas são normalmente óxidos de carbono, enquanto as azuis são obtidas com sais de cobre ou óxidos de cobalto. O branco pode ser dióxido de titânio, óxido de zinco ou carbonato de chumbo. Estes compostos são estáveis sob a pele e a tatuagem é definitiva (Tomé, 2013, p. 2).

Dentre os danos causados, a cardiologista Stephanie Rizk em uma entrevista com o canal CNN Brasil (2022), relatou que a toxicidade das tatuagens está muito associada às alergias de pele, mas existem outras reações inflamatórias, como as infecções e mutações genéticas. Complementando, Rizk afirma que: "quando você injeta a tinta, o organismo coloca para atuar os macrófagos – que são as células que vão pegar esse pigmento – e entende que é um corpo estranho. Isso acaba gerando um processo inflamatório de uma forma mais aguda" (CNN BRASIL, 2022).

Assim como o ato de tatuar vem se aperfeiçoando com o tempo, a fundamentação para os processos de ensino também evoluiu. A sala de aula não é mais como antes, o professor não é mais considerado o único detentor do conhecimento: "o bom professor é aquele que preza por sua formação continuada. Ele tem o dever de estar sempre atualizado, pois o mundo contemporâneo é diferente de duas décadas passadas. O estudante de hoje chega à escola diferente da forma que chegava nos tempos de outrora" (Calderam, 2017, p. 76). No Ensino de Química é recomendado que o professor atue como mediador e problematizador dos conteúdos curriculares e dos assuntos de interesse dos alunos, evitando abordagens mais conteudistas e que enfatizam a memorização de fórmulas.

Segundo os preceitos de Paulo Freire, a educação científica deve evoluir para acompanhar o desenvolvimento dos alunos, que frequentemente entram desmotivados na sala de aula (Gontijo, 2018). Este trabalho busca promover a conscientização através da temática "A Química presente nas tintas de tatuagem" apresentando aos alunos que a Química se faz presente em seu cotidiano, focando na composição química das tintas utilizadas na tatuagem, além de abordar o conhecimento científico envolvendo as tatuagens, os riscos à saúde do tatuador, além de discutir como essa temática se interliga com os conteúdos químicos estudados em sala de aula. Visa opor-se à desmotivação utilizando-se de experimentos e atividades, as quais os alunos do Ensino Médio possam manipular tintas de tatuagem com segurança. Além de promover conscientização sobre os aspectos químicos envolvidos, integrando esses temas ao currículo escolar, tornando o ensino de Química mais relevante e contextualizado.

Material e Métodos

O trabalho original possui 3 etapas. A primeira etapa terá duas fases: fase 1 –

pretende-se fazer um levantamento bibliográfico sobre o processo histórico da tatuagem envolvendo o corpo humano, os danos alérgicos que as tintas de tatuagens são capazes de causar, as composições químicas das tintas mais utilizadas no Brasil, e verificar os conteúdos químicos que são relacionados à composição das tintas. Na fase 2 - será elaborado/aplicado um questionário para tatuadores com perguntas de seu meio profissional que estejam interligados com a temática, buscando levantar dados sobre conhecimento das composições das tintas e sobre conscientização dos clientes acerca da temática. Um segundo questionário será elaborado para pessoas que possuem tatuagens com questões relacionadas ao processo anterior e posterior ao procedimento de sua tatuagem, relacionando os riscos ao ato de tatuar. Além disso, será elaborada uma página no Instagram, como forma de comunicação e divulgação científica com os alunos e a comunidade em geral. Ainda pretende-se elaborar/aplicar um questionário para os alunos, como forma de verificar o conhecimento prévio em relação aos conceitos químicos como interações intermoleculares, solubilidade, entre outros.

Neste trabalho será abordado apenas a primeira etapa, momento 1, pois o momento 2 está em fase de elaboração e as outras etapas ainda estão em fase de criação.

A segunda etapa será desenvolvida visando à análise de dados obtidos na primeira etapa; além da elaboração de aulas envolvendo os conteúdos químicos selecionados dentro da temática; elaborar postagens na rede social como meio de comunicação/reflexão; elaborar/desenvolver/aplicar aos alunos do Ensino Médio experimentos científicos para que eles sejam protagonistas e alinhem teoria e prática. Na terceira etapa do trabalho, visa-se produzir um material informativo sobre tatuagem para professores, alunos e sociedade.

Resultados e Discussão

A etapa desenvolvida até o presente momento foi a fase 1 da primeira etapa, que é o levantamento bibliográfico. Para realizá-lo utilizou-se termos associados às tintas de tatuagem e a Química, buscando na literatura acadêmica científica, artigos e/ou trabalhos sobre a temática. Buscou-se compreender sobre a história, o processo da tatuagem, as toxicidades das tintas, sua composição química e sobre as normas de segurança ao redor do mundo e no Brasil.

Realizar uma tatuagem é uma forma de arte corporal que envolve a inserção de tinta na camada dérmica da pele. Por ser um processo invasivo deve-se tomar diversos cuidados como a preparação ideal da pele, deve-se ter atenção às normas de segurança, entre outras, para não desenvolver futuras complicações. A pele é composta por diversas camadas, sendo a

mais superficial constituída por células mortas, outra camada, logo abaixo, chamada de epiderme onde é encontrada as células vivas e por fim a derme, onde a agulha da tatuagem penetra e injeta o pigmento, ficando fixo na pele, dando origem a cor (Nastácia; Nastácia, 2012).

Segundo Ramos (2018) uma quantidade elevada de pigmento é introduzida na pele ao realizar uma tatuagem e, esses pigmentos possuem uma ampla variedade de substâncias químicas em sua composição, e podem ser divididos em pigmentos inorgânicos que possuem partículas de carbono encontradas em tatuagens negras e pigmentos orgânicos, por exemplo, pigmentos azoicos ou policíclicos. É válido ressaltar que “os pigmentos inorgânicos empregados contêm metais como cádmio, cromo e mercúrio, que resultam nas cores amarela (sulfeto de cádmio), verde (óxido de cromo) e vermelha (sulfeto de mercúrio)” (Santos, 2021, p. 2).

Os pigmentos orgânicos são substâncias insolúveis em água, apolares ou pouco polares que possuem cores vibrantes, sendo essas cores provenientes de grupos cromóforos e são classificados de acordo com sua composição química em pigmentos azo ou policíclicos (Santos, 2021). Os pigmentos do tipo azo possuem na sua estrutura um grupo (-N=N-) e os policíclicos são caracterizados através de anéis aromáticos condensados ou heterocíclicos (Saron; Felisberti, 2005). Esses últimos são responsáveis por 80% de todos os pigmentos usados na indústria da tatuagem e são produzidos sinteticamente.

Santos (2021) relata que foram identificadas reações alérgicas ou hipersensibilidade tardia aos pigmentos presentes na composição de tatuagens, como dermatite de contato, manifestações infecciosas, origem bacteriana, entre outros. Ramos (2018) menciona que alergias podem ser causadas a partir dos corantes azo, em tempos diferentes, podem acabar liberando aminas aromáticas no tecido humano tatuado, sendo estas carcinogênicas.

A partir desses estudos surge a necessidade de fiscalização dos produtos utilizados na tatuagem e garantir a segurança do usuário/cliente. No Brasil as tintas de tatuagem são regulamentadas pela ANVISA e seguem o cumprimento das exigências dispostas na Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 55/2008. Assim, pode-se definir tatuagem como “pigmentação exógena implantada na camada dérmica ou na camada subepidérmica da pele, com o objetivo de embelezamento ou correlação estética” (Deivids, 2019, p. 12).

Essa resolução entrou em vigor no ano de 2010, “regulamentando a prática da tatuagem e estabelecendo que todas as tintas utilizadas devem ser registradas pela agência após passarem por uma série de testes” (Abreu; Guekezian, 2022, p. 583). No Brasil foram liberadas apenas 4 marcas de tintas de tatuagem, porém a marca Supreme, fabricada pela

empresa *Tseva* foi suspensa para uso, restando apenas as marcas *Starbrite Colors*, *Electric Ink* e a *Iron Works* permitidas para o uso da tatuagem (Brasil, 2022).

Uma das maiores preocupações são os metais presentes nos pigmentos inorgânicos, pois esses possuem potencial tóxico, como cromo, níquel, cobre, cobalto, ferro e chumbo e o seu acúmulo em excesso no corpo humano pode causar sérios problemas à saúde (Abreu; Guekezian, 2022). Apesar dessa preocupação, a ANVISA não estabelece limites para a presença desses metais em tintas de tatuagem, porém ela se mostra rigorosa visto que diversas marcas liberadas pelo mundo são proibidas no Brasil para o uso e sua aquisição é dificultada (Santos, 2021).

Na Europa, o Conselho Europeu publicou a partir da Resolução ResAP (2003) especificações para tintas de tatuagem como uma lista negativa de aminas aromáticas que poderiam ser cancerígenas, a Resolução atualizada ResAP (2008) apresenta as concentrações máxima de elementos metálicos permitidos, pode-se observar na Tabela 1 (Ramos, 2018).

Tabela 1 - Quantidade de metais permitido nas tintas de tatuagem segundo a ResAP (2008).

Elemento	µg/g (ppm)	ng/g (ppb)
Arsênico (As)	2	-
Bário (Ba)	50	-
Cádmio (Cd)	0,2	-
Cobalto (Co)	25	-
Crômio (Cr) (VI)	0,2	-
Cobre (Cu), solúvel	25	-
Mercúrio (Hg)	0,2	-
Níquel (Ni)	o mais baixo possível	-
Chumbo (Pb)	2	-
Selênio (Se)	2	-
Antimônio (Sb)	2	-
Estanho (Sn)	50	-
Zinco (Zn)	50	-
Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA)	0,5	-
Benzo[a]pireno	-	0,5

Fonte: Adaptado de (Ramos, 2018).

Em países como os Estados Unidos “as tintas para tatuagem são consideradas cosméticos, mas nenhuma foi aprovada pelo *Food and Drug Administration* (FDA)” (Deivids, 2019, p. 11). A falta de aprovação e regulamentação pelos órgãos responsáveis gera preocupações sobre os componentes utilizados nas tintas, que podem conter substâncias tóxicas ou alergênicas, resultando em reações adversas ou complicações médicas para aqueles que recebem tatuagens. Esses pigmentos são utilizados para fabricação de outros materiais, como na indústria têxtil ou em revestimentos industriais, onde os limites altos desses metais

são permitidos. Nesse sentido, observa-se um rigoroso controle em relação a venda e acesso às tintas de tatuagem no Brasil e em outros países.

A partir desse levantamento bibliográfico, será elaborada uma apresentação com a finalidade de desenvolver a conscientização dos estudantes no ambiente escolar e também produzir postagens para o Instagram como forma de divulgação científica. Pretende-se também como ações futuras aplicar a Química envolvida na temática e relacioná-la com o conteúdo de sala de aula, aplicar questionários aos tatuadores e tatuados, e produzir materiais de divulgação informativa para a sociedade (fase 2 da etapa 1 e etapas 2 e 3 – em fase de elaboração/criação).

Conclusões

Ao longo deste documento foram apresentadas informações acerca da história, leis e a química presentes nas tintas de tatuagens, examinando suas diversas facetas e impactos. O levantamento bibliográfico trouxe à tona que a química nas tintas de tatuagens não é apenas uma temática relevante, é também um momento importante para a discussão sobre o assunto como realidade do cotidiano dos alunos no contexto da química em sala de aula.

Além disso, identificou-se que é possível trabalhar com os alunos questões de como as tintas de tatuagens podem atuar em seu organismo, sugerindo caminhos promissores para expandir o conhecimento neste campo. Conclui-se que este estudo pode contribuir significativamente para informar aos jovens que a prática de tatuar é um ato de grande responsabilidade, oferecendo uma compreensão valiosa que pode orientar os alunos sobre os pontos benéficos e maléficis de fazer uma tatuagem. Nesse sentido, os dados apresentados neste trabalho apresentam informações que tem potencial para embasar tomada de decisões.

Referências

ABREU, T. M. S.; GUEKEZIAN, M. Determinação de cádmio, chumbo e níquel em tintas de tatuagem por espectrometria de absorção atômica. **Revista Gestão e Conhecimento**, São Paulo, v. 16, n. 2, p. 579-601, set. 2022.

BRASIL. Conheça as tintas de tatuagem autorizadas. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Anvisa**, 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/noticias-anvisa/2016/conheca-as-tintas-de-tatuagem-autorizadas>>. Acesso em: 23 Jul. 2024.

BITTENCOURT, S. Corpo informativo: A tatuagem como história de vida. UFRGS. Disponível em: <<https://editora.pucrs.br/edipucrs/acessolivre/anais/ephis/assets/edicoes/2017/arquivos/34.pdf&ve=2ahUKEwiwt djwwcL9AhXTpJUCHcfmAFwQFnoECAoQBg&usg=AOvVaw3HBOMunO3mmRJl-8XXETBh>>. Acesso: 21/07/2024.

CALDERAN, A. Ensino e aprendizagem de química a partir da temática “tintas para tatuagem. Dissertação (mestrado em Educação em Ciências) - Universidade Federal de Santa Maria. Rio Grande do Sul, p. 234. 2017.

CHIARELLA, T. et al. A pedagogia de Paulo Freire e o processo ensino-aprendizagem na educação médica. *Revista Brasileira de Educação Médica*, v. 39, n° 3, p. 418-425, 2015.

DEIVIDIS, D. H. N. **Tatuagem**: um estudo toxicológico das tintas e da sua remoção. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Farmácia-Bioquímica) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.

GONTIJO, L. A Pedagogia da Autonomia de Paulo Freire: Um Pensar da Escola Oficina Sofia Antipoff. 16 ago. 2018. Apae-BH. Disponível em: < <https://apaebh.org.br/artigos/apedagogia-da-autonomia-de-paulo-freire-um-pensar-da-escola-oficina-sofia-antipf/>>. Acesso: 21/07/2024.

NASTÁCIA, A. J.; NASTÁCIA, M. Tatuagem: pense bem antes de fazer uma. *Ciência para todos*, Universidade Federal Minas Gerais, 2012.

RAMOS, B. A. O. **Desenvolvimento de métodos eletroquímicos para análise de agentes tóxicos em tintas de tatuagem**. 2018. Dissertação de mestrado (Mestrado em Bioquímica) - Universidade de Évora, Portugal, 2018.

SANTOS, J. C. *et al.* Riscos toxicológicos dos corantes de tatuagens: uma revisão narrativa. **Revista Eletrônica Acervo Científico**, São Paulo, v. 38, p. 1-7, set. 2021.

SARON, C.; FELISBERTI, M. I. Ação de colorantes na degradação e estabilização de polímeros. **Química Nova**, Campinas, v. 29, n. 1, p. 124-128, 2006.

CNN BRASIL, 2022. Tatuagem não pode ser relacionado ao câncer, mas aplicação segura depende de assepsia. Disponível em: <<https://www.cnnbrasil.com.br/saude/tatuagem-nao-pode-ser-relacionada-ao-cancer-mas-aplicacao-segura-depende-deassepsia/#:~:text=Segundo%20Stephanie%20Rizk%2C%20a%20toxicidade,gen%C3%A9ticas%20e%20at%C3%A9%20mesmo%20c%C3%A2ncer>>. Acesso: 21/07/2024.

TOMÉ, A. A química das tatuagens. In: Departamento de química da universidade Aveiro. *A química das coisas*. Portugal, 2012. Disponível em: <<http://www.aquimicadascoisas.org/?episodio=a-qu%C3%ADmica-das-tatuagens>>. Acesso: 21/07/2024.