

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta dissertação será disponibilizado somente a partir de 27/02/2022.



**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE MEDICINA**

Monique Cotarelli Tsuji

**DERMATITES DE CONTATO EM INDIVÍDUOS EXPOSTOS A
ALISANTES CAPILARES CONTENDO FORMALDEÍDO
IDENTIFICADOS POR REAÇÃO QUÍMICA**

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Câmpus de Botucatu, para obtenção do título de Mestre em Pesquisa e Desenvolvimento (Biotecnologia Médica).

Orientador: Professor Doutor Jaime Olbrich Neto

Coorientadora: Professora Doutora Marjorie de Assis Golim

**Botucatu
2020**

Monique Cotarelli Tsuji

Dermatites de Contato em indivíduos expostos a alisantes capilares contendo
Formaldeído identificados por reação química

Dissertação apresentada à Faculdade de
Medicina, Universidade Estadual Paulista
“Júlio de Mesquita Filho”, Campus de
Botucatu, para obtenção do título de Mestre
em Biotecnologia Médica.

Orientador: Professor Doutor Jaime Olbrich Neto

Coorientadora: Professora Doutora Marjorie de Assis Golim

Botucatu

2020

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSEMEIRE APARECIDA VICENTE-CRB 8/5651

Tsuji, Monique Cotarelli.

Dermatites de contato em indivíduos expostos a alisantes capilares contendo formaldeído identificados por reação química / Monique Cotarelli Tsuji. - Botucatu, 2020

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Medicina de Botucatu

Orientador: Jaime Olbrich Neto

Coorientador: Márjorie de Assis Golim

Capes: 40101037

1. Dermatite de contato. 2. Formaldeído. 3. Cabelo - Alisamento. 4. Produtos químicos. 5. Exposição ocupacional.

Palavras-chave: Alisamento capilar; Dermatite de contato; Formaldeído.

Lista de Tabelas

Tabela 1: Limites estabelecidos para exposição individual ocupacional ao FA determinado em diferentes países.....	17
Tabela 2: Manifestações clínicas relacionadas à concentração ambiente de FA (ppm) após curto tempo de exposição.....	18
Tabela 3: Apresentação clínica das dermatites.....	20
Tabela 4: Distribuição dos participantes, segundo grupo e resposta ao patch teste.	39

Lista de Figuras

Figura 1: Teste de Contato.....	24
Figura 2: Tipos de reação do teste de contato.....	25
Figura 3: Teste padrão – GBEDC (Bateria Padrão Brasileira).....	26
Figura 4: Amostra de resultados obtidos com os participantes do estudo.....	39
Figura 5: Teste em papel de filtro impregnado com o produto comercial e diferentes concentrações de formol.....	45
Figura 6: Teste em papel de filtro impregnado com reagente de Schiff e diferentes concentrações de formol.....	46
Figura 7: Teste em papel de filtro impregnado com reagente de Schiff, em tubo de ensaio, e diferentes produtos de alisamento, expostos ao calor de um secador de cabelos.....	47
Figura 8: Teste em papel de filtro impregnado com reagente de Schiff, em tubo de ensaio, e produtos de alisamento com cores que impediram o teste direto.....	48

Lista de Quadros

Quadro I: Interpretação do teste cutâneo de leitura tardia – Patch Test.....	25
Quadro II: Protocolo Identificação de Formol – Laboratório de Citometria de Fluxo.....	32
Quadro III: Número de participantes com sensibilização segundo materiais que apresentam as substâncias sensibilizantes, e produtos onde podem fazer parte da composição.....	36
Quadro IV: Número de participantes com sensibilização segundo substância sensibilizante, distribuídos por categoria.....	40
Quadro V: Resultado da análise de amostras de salão de beleza, submetidas a testes com produto comercial para identificação da presença de FA.....	43

Lista de Gráficos

Gráfico 1: Tipos de alisamento capilar realizados pelos profissionais (frequência %)	34
Gráfico 2: Percentual de clientes que citaram fazer outros procedimentos além da progressiva	35
Gráfico 3: Participantes com sensibilização segundo materiais que apresentam as substâncias sensibilizantes, segundo categoria	41
Gráfico 4: Reação positiva uma cruz no teste cutâneo, segundo categoria dos participantes e substância à qual reagiu	41
Gráfico 5: Reação positiva duas cruzes no teste cutâneo, segundo categoria dos participantes e substância à qual reagiu	42
Gráfico 6: Reação positiva três cruzes no teste cutâneo, segundo categoria dos participantes e substância à qual reagiu	42
Gráfico 7: Sintomas referidos durante contato com salão de beleza	43

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais pela criação e educação recebidas, pelo esforço, zelo e amor inquestionáveis, meu muito obrigada.

Ao Prof. Dr. Jaime Olbrich Neto meu orientador, meu primeiro exemplo de dedicação à ciência, determinação e prodígio. Obrigada pela personificação da sabedoria, calma, respeito, honestidade e vasta diversidade de conhecimento adquiridos durante a vida, meu muito obrigada pela paciência, atenção e dedicação dispensadas a mim.

À minha co-orientadora Profa. Dra. Márjorie de Assis Golim obrigada por prontamente acreditar em mim, abrindo as portas de seu laboratório e proporcionando-me todas as condições de aprendizado, vivência e infraestrutura, que me garantiu enorme crescimento.

À toda equipe do Laboratório de Citometria de Fluxo do Hemocentro de Botucatu por toda dedicação e suporte na execução desse trabalho.

A todos os docentes do Programa de Pós-Graduação em Pesquisa e Desenvolvimento (Biotecnologia Médica) da Faculdade de Medicina de Botucatu UNESP, por toda dedicação ao programa.

Aos cabeleireiros e clientes que contribuíram voluntariamente para a execução desse projeto.

Ao departamento de Alergia e Imunologia Pediátrica e Pneumologia Pediátrica do HC-FMB pelo acolhimento, ensinamento e companheirismo de todos os dias.

Agradeço à minha família: minha mãe Silvana Aparecida Cotarelli Nantes Tsuji, meu pai Reder Aparecido Nantes Tsuji, meu irmão Gabriel Cotarelli Tsuji, minha avó Maria Luzia Marino Grecco, minha tia Eliana de Cássia Cotarelli Carvalho, meu tio Colombo Guerra Carvalho Júnior e minha prima(irmã) Viviane Cotarelli Carvalho minha base, meu refúgio, meu lar, sempre serão vocês, obrigada pela minha criação e sempre me proporcionarem o melhor.

"Jamais considere seus estudos como uma obrigação, mas como uma oportunidade invejável para aprender a conhecer a influência libertadora da beleza do reino do espírito, para seu próprio prazer pessoal, e para proveito da comunidade à qual seu futuro trabalho pertencer".

Albert Einstein

SUMÁRIO

Resumo.....	10
Abstract.....	12
1. Introdução.....	13
2. Objetivos.....	22
3. Métodos.....	23
4. Resultados.....	34
5. Discussão.....	49
6. Conclusão.....	52
7. Referências bibliográficas.....	53

RESUMO

Os cabelos são um importante componente de identidade social e sedução, favorece o mercado de cosméticos, notadamente o capilar, que busca inovações e novidades destinadas a obter um resultado desejado. Mulheres e homens dão importância para a saúde e aparência dos mesmos, empenhando cuidados que vão além dos habituais de higiene. A procura pelo cabelo ideal expõe a riscos de doenças, tanto os profissionais dos salões de beleza e como seus clientes. São doenças ocupacionais, em muitos casos, negligenciadas. Entre estes riscos encontra-se a dermatite de contato. No Brasil, a chamada escova progressiva é a mais conhecida e utilizada para alisamento. Neste processo o uso de formaldeído (FA) em concentrações não permitidas tem sido prática comum, expondo cabeleireiros e clientes a risco de doenças relacionadas ao contato com FA. O FA é permitido na concentração de até 0,2% como conservante de produtos. O presente estudo objetivou avaliar indivíduos expostos ao FA ao realizarem alisamento capilar, se estavam sensibilizados ao FA. Para identificar FA em produtos de alisamento capilar, usado pelos cabeleireiros participantes desta pesquisa, utilizou-se um kit comercialmente disponível. Foram incluídos profissionais expostos ao FA, clientes (esporadicamente expostos) e indivíduos nunca expostos. Foram realizados patch teste com a bateria brasileira para dermatite de contato, e um participante apresentou teste cutâneo positivo para formol, onze para bicromato de potássio e oito para sulfato de níquel. Sintomas clínicos foram mais graves entre os cabeleireiros. Amostras de alisantes foram testadas com produto comercial para verificar a presença de FA, e as colorações indicam concentrações maiores que o permitido em 50% das amostras (5/10), sendo que em 20% não foi possível avaliar pela interferência de cor do próprio produto. Nos testes para desenvolvimento de produto para avaliação semiquantitativa de FA o principal desafio foi a reação química cruzada com outros componentes dos produtos alisantes, a exemplo da acetona. O uso de papel de filtro e reagente de Schiff não permitiu criar um padrão de cores para uso simples e rápido, embora tenha possibilitado a obtenção de resultados parciais, que poderão ser melhor testados com avaliações adicionais. Um filme de animação foi produzido para orientar cuidados no uso de alisantes capilares, visando orientar consumidores/profissionais sobre os riscos da exposição,

o ideal uso de equipamentos de proteção para práticas mais seguras, evitando a sensibilização e desenvolvimento de doenças.

Palavras chaves

Dermatite de contato; formaldeído; alisamento capilar

ABSTRACT

Hair is an important component of social identity and seduction, it favors the cosmetics market, notably the capillary, which seeks innovations and novelties designed to obtain a desired result. Women and men give importance to their health and appearance, engaging in care that goes beyond the usual hygiene. The search for the ideal hair exposes the risks of diseases, both the professionals of the beauty salons and their clients. Occupational diseases that are, in many cases, neglected. Contact dermatitis is one of the risks. In Brazil, the so-called brazilian hair straightening is the preferred for straightening. In this process, the use of formaldehyde (FA) in unallowed concentrations has been common practice, exposing hairdressers and clients to the risk of diseases related to contact with FA. At a concentration of up to 0.2%, as a p preservative, FA is permitted. The present study aimed to evaluate individuals exposed to FA when performing hair straightening, and if they were sensitized to FA. To identify FA in hair straightening products, used by hairdressers participating in this research, a commercially available kit was used. Professionals exposed to the FA, clients (sporadically exposed) and individuals never exposed were included. Patch tests were performed with the Brazilian battery for contact dermatitis, and one participant presented a positive skin test for formaldehyde, eleven for potassium bichromate and eight for nickel sulfate. Clinical symptoms were more severe among hairdressers. Straightening samples were tested with a commercial product to check for the presence of FA, and the colorations indicate concentrations higher than the allowed in 50% of the samples (5/10), and in 20% it was not possible to evaluate because of the original color of the straightening product. The principal difficulty for development of a semiquantitative reaction was cross reactive reactions with others componentes (i.e. acetone) of straightening products. The use of filter paper and Schiff's reagent did not allow the creation of a color pattern for simple and quick use, although it made it possible to obtain partial results, which can be better tested with additional researchs. An animated film was produced to guide care in the use of hair straighteners, aiming to guide consumers / professionals about the risks of exposure, the ideal use of protective equipment for safer practices, avoiding the awareness and development of diseases.

Keywords Contact dermatitis; formaldehyde; hair straightening

1. INTRODUÇÃO

Os cabelos são percebidos como adornos naturais, tanto por mulheres quanto por homens, e desta forma adquirem importância de forma que a saúde e aparência dos mesmos vão além dos cuidados habituais de higiene. Pode ser considerado como a moldura do rosto e um identificador de aparência harmônica. A identificação do cabelo como um importante componente de identidade social e sedução, favorece o mercado de cosméticos, notadamente o capilar, que busca inovações e novidades destinadas a obter um resultado desejado, passageiro, de época e períodos, muitas vezes, não permitindo que se acumulem informações sobre as técnicas e procedimentos, seus riscos e benefícios. A recente valorização dos cabelos cacheados não parece ter modificado a opção daqueles que buscaram alisamento e sentiram-se atendidos no seu desejo, sem questões ou culpas. Muitas técnicas e produtos podem nascer de um empirismo artesanal, uma quase alquimia da beleza capilar. A busca incessante expõe a riscos de doenças os profissionais dos salões de beleza e seus clientes. São doenças profissionais, em muitos casos, negligenciadas. Na busca do cabelo ideal, tanto os profissionais de salões de beleza, quanto os clientes, ficam expostos a riscos de doenças relacionadas à atividade laboral, para os profissionais, ou à atividade de embelezamento capilar e imagem pessoal. Entre estes riscos encontra-se a dermatite de contato.

A incidência e prevalência de dermatoses relacionadas à atividade laboral, isto é, as denominadas dermatoses ocupacionais, são subestimadas mesmo quando a notificação de suas ocorrências é compulsória. A subnotificação foi estimada em até cem vezes ao que foi notificado (MELO, 2019). Em países desenvolvidos a automação e incorporação de tecnologias modificaram a frequência do aparecimento, tornando-as baixa, uma vez que o número de pessoas com exposição aos agentes irritantes, ou àqueles que promovam a sensibilização levando à dermatite de contato, é menor. A dermatite de contato irritativa é considerada a mais frequente, porém a dermatite de contato alérgica é mais preocupante quanto ao tratamento e impossibilidade de se afastar o agente desencadeante.

O controle do ambiente de trabalho, com o cumprimento da legislação referente aos valores limites de exposição, é diferente para uma grande empresa e

para um pequeno empreendimento. O formaldeído (FA) é um exemplo, pois a exposição ocupacional ao FA ocorre em uma variedade de profissões, incluindo profissionais de beleza, e neste caso a exposição pode ser involuntária, ao não reconhecer na composição dos produtos utilizados os componentes responsáveis pelo desencadeamento de dermatite, ou, de maneira voluntária ao saber da composição e riscos e ainda assim utilizar produtos com FA em concentrações não permitidas (PEXE, 2019).

O formaldeído (FA) é um composto químico, produzido mundialmente há mais de um século, que tem importância econômica, comercial e industrial. O formaldeído é um gás incolor e de cheiro forte, e irritante, frequentemente encontrado em soluções aquosas (à base de água). Usado como conservante em diversos produtos de limpeza e higiene, cosméticos, colas, tecidos, papel, fibra de madeira e compensado, fungicida industrial, germicida e desinfetante. É um produto com solubilidade de 95% em água a 120°C, e solúvel também em álcool etílico, éter dietílico, clorofórmio, além de ser miscível com acetona e benzeno. Em sua forma líquida (misturado a água e álcool) é denominado formol ou formalina, vendido comercialmente em concentrações de 37% a 50% de FA. São produzidas aproximadamente 21 milhões de toneladas por ano (WHO, 2006).

No Brasil entre os profissionais que se expõem ao formol encontram-se os profissionais cabeleireiros, principalmente quando realizam a denominada escova progressiva, com uso de concentrações não permitidas de formaldeído ou liberadores de formol, cujo objetivo é alisar a fibra capilar de modo rápido, com custo baixo e resultados mais eficientes para os diferentes tipos de cabelos.

Existem substâncias ativas com propriedades alisantes permitidas pela legislação brasileira (RDC nº 3, de 18 de janeiro de 2012 - ANVISA), em condições específicas e com restrições estabelecidas, tais como: ácido tioglicólico, hidróxido de sódio, hidróxido de potássio, hidróxido de cálcio, hidróxido de lítio e hidróxido de guanidina. A concentração de 0,2% de formol, permitida pela legislação brasileira, tem função de conservante, e não é suficiente para alisar cabelos (ANVISA, 2013). A adição de FA em alisantes capilares prontos para uso, elevando a concentração de formol a níveis acima do permitido, pode ocorrer nos próprios salões de beleza, ou fora das fábricas, após a fiscalização, contrariando a Resolução da ANVISA nº 36 de 17 de junho de 2009 (ANVISA, 2009). Produtos para alisamento capilar, nacionais

ou importados, devem obrigatoriamente ser registrados, pois podem possuir substâncias proibidas, de uso restrito e em condições e concentrações inadequadas, que podem ser nocivas (ANVISA, 2013).

Para mascarar concentrações de FA acima do permitido por lei, tem sido usado metilenoglicol, uma solução de FA diluído em água. A equivalência química/tóxica do metilenoglicol (MG) com FA foi questionada por GOLDEN e VALENTINI (2014), os quais relatam que concentrações elevadas de MG, de até 10%, foram reduzidas para 3% - considerada a menor concentração com eficácia para uso em cabelos, e não encontraram equivalência química ou toxicológica entre os produtos, indicando que nas concentrações permitidas o MG seria seguro. Neste cenário, a ocorrência de irritação de pele e mucosa seria menos frequentes, como indicador de toxicidade, e o tempo de realização e número de procedimentos realizados no dia interferem na análise, pois nem todo MG se converte em FA.

Uma única exposição no dia pode expor a concentrações que podem atingir um pico de 1,88ppm (partes por milhão), quando o limite legal seria de 2ppm. Há controvérsias, pois o valor estabelecido pela *American Conference of Governmental Industrial Hygienitis* é de 0,3ppm, considerando que o gás FA é um importante produto químico relacionado à exposição ocupacional.

Aditivos incorporados aos produtos de alisamento podem ser capazes de liberar FA durante o procedimento. É o exemplo do ácido glioxílico, um componente utilizado em produtos cosméticos com a função de ajuste de pH e como tamponante, mas quando submetido a altas temperaturas promove a liberação de FA. A ANVISA proíbe esta prática. A RDC nº 83, de 17 de junho de 2016, dispõe sobre o “Regulamento técnico MERCOSUL sobre a lista de substâncias que **NÃO** podem ser utilizadas em produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes”, sendo que o item nº 1128 refere-se a “produto de reação de acetofenona, formaldeído, ciclohexelamina, metanol e ácido acético” (ANVISA, 2016).

A nomenclatura química do formaldeído pode variar: formol, formalina, aldeído fórmico, oximetileno, metil aldeído, metanal, oxometano. É obrigatório conter o termo “*FORMALDEHYDE*” nos rótulos dos produtos de acordo com INCI (*Internacional Nomenclature of Cosmetic Ingredients*). A *Occupational Safety & Health Administration* (OSHA) tem encontrado FA em muitos produtos apresentados

como “*FORMALDEHYDE FREE*” e também naqueles que não informam FA no rótulo.

A principal via de absorção e exposição deste composto ocorre no trato respiratório superior, visto que se trata de um gás. Uma vez inalado, pode reagir diretamente com mucosas e/ou componentes celulares, incluindo DNA, RNA e proteínas, resultando na formação de complexos reversíveis e irreversíveis entre proteínas e DNA através de ligações cruzadas de aminas ao grupo carbonila. A *International Agency for Research on Cancer* (IARC) qualificou o FA como substância potencialmente cancerígena e mutagênica. Foi investigado o destino biológico do FA e, após exposição a 6,9ppm durante 6h, 35-39% permaneceu nos tecidos e esqueleto (WHO, 2006). A exposição crônica ao FA pode provocar efeitos irreversíveis, podendo levar ao desenvolvimento de câncer e diminuição de crescimento fetal (LI et al., 2007).

Outros autores avaliaram as concentrações de ácido fórmico na urina de cabeleireiros expostos ao FA no início e no final da jornada de trabalho. Os resultados apresentaram correlação negativa com o número médio de procedimentos de alisamentos por mês, pois os profissionais expostos a maior quantidade de procedimentos por mês apresentaram menor concentração de ácido fórmico na urina em comparação àqueles profissionais expostos em menor frequência. Diante disso, os autores inferem que possa ocorrer ativação de vias metabólicas após a exposição frequente do FA, levando a maior absorção celular e menor excreção na urina (PETEFFI et al, 2015).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) estipula limites de tolerância de exposição ocupacional ao FA, sendo aceitáveis valores menores de 0,05ppm e níveis maiores que 0,10ppm são considerados preocupantes. No Brasil a Portaria 3.214/78 estabelece na NR-15 o limite de tolerância de exposição para todos os trabalhadores de 1,6ppm (2mg/m³) para uma jornada de até 48 horas semanais, limites superiores à tolerância internacional (Tabela 1).

Tabela 1: Limites estabelecidos para exposição individual ocupacional ao FA determinado em diferentes países.

País	Valor permitido	Tempo permitido	Instituição regulamentadora
Brasil	1,6	48 horas/semana	NR 15
Estados Unidos	0,75 ^a 2,0 ^b	40 horas /semana 15 minutos	OSHA ^c

^aTWA (*time-weighted average*): concentração média do agente químico no ar que não deve ser excedida durante jornadas diárias de trabalho de 8 horas (OSHA)/10 horas (NIOSH) e 40 horas semanais.

^bSTEL (*short-term exposure limit*): concentração máxima do agente químico no ar que não pode ser excedida durante 15 minutos ao longo do turno de trabalho.

^cOccupational Safety and Health Administration

Fonte:WHO; NR 15 - Atividades e operações insalubres.

Existem vários tipos e técnicas para alisamentos capilares sendo utilizados, entre eles:

PROGRESSIVA/SELAMENTO: O nome em inglês é *brazilian hair straightening*, mas no Brasil é popularmente conhecida como escova progressiva, é o tratamento preferido pelas brasileiras para o alisamento capilar. Trata-se de um método semi-permanente de alisamento capilar, selado temporariamente com a aplicação soluções que podem conter formol ou liberadores de formol, aplicando-se em seguida uma superfície metálica aquecida no cabelo para obter o alisamento.

- **BIO CAUTERIZAÇÃO:** É um tratamento capilar que acrescenta a proteína dos fios, a chamada queratina. Dessa forma, ele reconstrói a massa capilar, recupera as fibras e elasticidade do cabelo, melhorando aspecto de fios danificados. Pretende-se com a cauterização capilar tratar os fios muito danificados, principalmente após tratamentos químicos, como a escova progressiva, descolorações e tinturas. A cauterização não alisa os cabelos, e visa apenas repor a queratina, tratando o fio, mas não tem efeito alisante.
- **EXOPLASTIA:** conduz o alisamento desejado através da nanopartícula de serina, que não é tóxica e não danifica os cabelos alisados, pois trata-se de um nutriente, ou seja, é praticamente uma escova progressiva que trata os fios ao mesmo tempo em que alisa. A técnica capilar foi desenvolvida por uma dupla de cirurgiões plásticos.

Durante, e mesmo após a realização destes procedimentos, podem ocorrer manifestações clínicas. Os sintomas como irritação de olhos, nariz e garganta, coceira, queda de cabelo, lacrimejamento, falta de ar, dor de cabeça, vômito, desmaio, feridas em boca e nariz, queimadura do couro cabeludo tem sido relacionados ao uso de alisantes capilares, como irritação primária, podendo desencadear diversos sintomas, leves a graves como mostra a tabela 2, relacionados ou não a processos alérgicos, em exposições repetidas, incluindo manifestações respiratórias e cutâneas - considerados dermatoses ocupacionais. (DAHLGREN, 2018; HOLLUND *et al*, 2001).

Tabela 2: Manifestações clínicas relacionadas à concentração ambiente de FA (ppm) após curto tempo de exposição.

Média de concentração	Tempo médio	Efeitos à saúde na população geral
0,8 - 1 ppm	Exposições repetidas	Percepção olfativa
até 2 ppm	Única ou repetida exposição	Irritante aos olhos, nariz e garganta
3 – 5 ppm	30 minutos	Lacrimação e intolerância por algumas pessoas
10 – 20 ppm	Tempo não especificado	Dificuldade na respiração e forte lacrimação
25 – 50 ppm	Tempo não especificado	Edema pulmonar, pneumonia, perigo de vida
50 – 100 ppm	Tempo não especificado	Pode causar a morte

Fonte: Adaptado (INCA, 2016) <http://www1.inca.gov.br/impressao.asp?op=cv&id=795>.

As dermatoses ocupacionais são doenças de pele produzidas ou agravadas pela prática profissional, engloba dois terços de todas as doenças ocupacionais, representando cerca de 90 a 95% do total destas, levando, frequentemente, a incapacidade laboral.

A dermatite de contato (DC) é uma doença diretamente relacionada ao uso crescente de produtos químicos e ao desenvolvimento industrial, estima-se que 28% da população adulta apresente esta doença. A dermatite de contato é uma reação inflamatória cutânea causada por exposições ambientais repetidas a agentes externos que dependendo do seu potencial sensibilizante, sua concentração, tempo de exposição e a barreira funcional cutânea alterada, podem desencadear lesões caracterizadas morfológicamente, na dermatite de contato aguda, por pápulas eritematosas, vesículas e crostas e, na crônica por presença de liquenificação,

fissuras, descamação e pele xerótica, sendo que essas lesões podem ocorrer isoladas ou simultaneamente, estando o prurido quase sempre presente (GAWKRODGER, 2001; FASTH *et al*, 2018).

As dermatites ocupacionais mais frequentes podem ser divididas em alérgica (DCA) e irritativa (DCI), sendo possível diferenciá-las quanto a causa, fisiopatologia, predisposição genética, tempo de aparecimento das lesões, resolução, localização anatômica da lesão e por testes cutâneos.

O processo inflamatório da DCA, também conhecida como hipersensibilidade de contato, requer a ativação da imunidade adquirida antígeno-específica levando ao desenvolvimento de células T efectoras e quando esse indivíduo é reexposto ao alérgeno, os linfócitos T de memória desencadeiam uma reação eczematososa entre 48 a 72 horas. Nesta dermatite, concentrações relativamente pequenas do alérgeno podem ser suficientes para desencadear uma reação inflamatória, ao contrário das reações por irritantes. Na DCA ocorre uma resposta imunológica específica a determinado antígeno após contato com a pele, desencadeando uma reação do tipo IV. Primeiramente irá ocorrer a fase de sensibilização que é caracterizada pela ligação de proteínas da pele com o antígeno que conseguiu penetrá-la, formando assim um complexo hapteno-proteína que será processado e apresentado às células de Langerhans (CL), que em seguida leva os antígenos específicos de superfície a se ligarem aos receptores específicos (MHC) de linfócitos T.

Quando ocorre a sensibilização as CL ativam queratinócitos e células da derme a liberarem citocinas inflamatórias como IL-1, IL-6, IL-8 e TNF- α . Num segundo contato com o mesmo antígeno as células T de memória que foram geradas durante a sensibilização irão fazer o reconhecimento e secretar citocinas como IFN- γ , TNF- β , GM-CSF e IL-2, resultando num processo inflamatório com edema intercelular. (ABBAS, 2015)

O quadro clínico das dermatoses ocupacionais depende da substância irritante e da espessura do extrato córneo da pele. Pode ser clinicamente caracterizada por prurido, lesões eritematosas, pápulo-vesiculares, edema, descamação, exsudação, crostas, liquenificação, ulceração, bolhas, necrose e hiperpigmentação ou hipopigmentação.

O tempo de instalação dos sintomas, a progressão e o local envolvido, que coincide com o local da exposição ao alérgeno, devem ser considerados individualmente.

Tabela 3: Apresentação clínica das dermatites.

Características	DC alérgica	DC irritativa
Tempo de aparecimento das lesões	Algumas horas a 6 dias	Alguns minutos a 48 horas
Demarcação anatômica das lesões	Menos frequente	Nítida demarcação, mais restrita ao local do contato
Resolução	De 7 a 21 dias	Após 96 horas

As dermatites de contato ocupacionais (DCO) na área estética tem sido foco de diversos estudos, por se tratarem da grande maioria dos casos de dermatoses ocupacionais.

Legislações em vigor no Brasil e em outros países, restringindo o uso de formol, não garantem, no caso dos cabeleireiros e clientes da escova progressiva, que no momento da realização do procedimento, o produto utilizado para este fim atenda a todas as normas vigentes. Um teste simples e rápido para uso nos salões de beleza, que possa servir de base para informar se o produto tem FA ou alguma substância que, ao ser aquecida, libere FA, é necessário, uma vez que produtos comerciais disponíveis para este fim detectam, de forma qualitativa, a presença de formol. Uma alternativa semi-quantitativa, com escala colorimétrica seria uma solução inovadora. O teste disponível pelo kit comercial utilizado, detecta níveis de FA maiores ou igual a 0,1%, e MARTINS e colaboradores descreveram um teste que poderia ser aplicado para este fim, usando papel indicador colorimétrico para detecção de formol, tanto para produtos lácteos quanto de higiene pessoal, com o reagente de Schiff. O reagente de Schiff é utilizado para detectar a presença de aldeídos, entre eles o formol. O reagente em contato com formol produz uma cor azul púrpura, distinguível a olho nu.

Com base no exposto, a proposta deste estudo foi realizar testes de hipersensibilidade (PATCH TEST) em indivíduos cronicamente expostos ao FA (profissionais), esporadicamente expostos (clientes) e indivíduos nunca expostos a métodos de alisamento capilar. Desta forma, avaliar a frequência de dermatite de

contato nestas populações. Além disso, após detecção de FA em produtos prontos para uso, através de kit comercialmente disponível, propõe-se o desenvolvimento de testes quantitativo, de fácil utilização nos locais que fazem uso destes alisantes, podendo este ser útil tanto pelos profissionais, no momento da aquisição de produtos que atendam a legislação vigente, quanto para a vigilância sanitária, que poderá testar os produtos em uso nos estabelecimentos.

6. CONCLUSÃO

1. Avaliar se a exposição crônica induz sensibilização dos profissionais e clientes que realizam e se submetem a agentes tóxicos durante o processo de alisamento capilar, e se esta sensibilização se caracteriza como dermatite de contato.

Concluimos que a sensibilização e resposta ao formol na forma e concentração testada foi baixa, indicando que: ou não houve de fato a sensibilização, ou a concentração da bateria é inadequada para a identificação de sensibilizados.

2. Avaliar através de reação química, a presença de FA em amostras de produtos para alisamento capilar das clientes que participem do estudo (kit comercial).

A presença de formol em produtos de alisamento é fato, e que esta concentração, pelo teste colorimétrico, sugere níveis mais elevados que o permitido, e que produtos com cor azul na forma original, mascaram e impedem o uso do kit comercial empregado. Não podemos afirmar que a cor do produto tenha como objetivo impedir a identificação da presença de formol.

3. Desenvolver teste em escala quantitativa, baseada em análises colorimétricas da dosagem do FA, que possa ser utilizado para quantificação do mesmo, de fácil aplicação *“in loco”*, possibilitando identificar possíveis irregularidades nos produtos utilizados pelos profissionais em seus locais de trabalho.

A detecção do formaldeído por meio de reação com solução de Schiff, ou pelo produto comercial mostrou-se possível, já o estabelecimento de diferença em coloração com objetivo de criar forma de identificar faixas de concentração de formol em determinado produto, por meio de fitas impregnadas e análise colorimétrica, não se mostrou suficiente com os métodos empregados. O aperfeiçoamento do método é necessário.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABBAS, A. K.; LICHTMAN, A. H.; PILLAI, S. **Imunologia celular e molecular**. 8. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015. 552 p.
2. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA - ANVISA. **RESOLUÇÃO - RDC Nº 03, de 18 de Janeiro de 2012**. Lista de substâncias que os produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes não devem conter exceto nas condições e com as restrições estabelecidas, Brasília: ANVISA, 2012. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/>. Acesso em: 13 jan. 2020.
3. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA - ANVISA. **Resolução RDC nº 15, de 26 de março de 2013**. Lista de substâncias de uso cosmético: acetato de chumbo, pirogalol, formaldeído e paraformaldeído. Brasília: ANVISA, 2013. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/>. Acesso em: 13 jan. 2020.
4. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA - ANVISA. **Resolução RDC nº 36, de 17 de junho de 2009**. Dispões sobre a proibida exposição, a venda e a entrega ao consumo de formol ou de formaldeído (solução a 37%) em drogaria, farmácia, supermercado, armazém e empório, loja de conveniência e drugstore. Brasília: ANVISA, 2009. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/>. Acesso em: 13 jan. 2020.
5. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA - ANVISA. **Resolução RDC nº 83, de 17 de junho de 2016**. Regulamento técnico Mercosul sobre lista de substâncias que não podem ser utilizadas em produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes. Brasília: ANVISA, 2016. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/>. Acesso em: 13 jan. 2020.
6. DAHLGREN, J. G.; TALBOTT, P. J. Asthma from hair straightening treatment containing formaldehyde: two cases and a review of the literature. **Toxicology and Industrial Health**, Princeton, v. 34, n. 4, p. 262-269, 2018. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29554820>. Acesso em: 13 jan. 2020.

7. FASTH, I. M.; ULRICH, N. H.; JOHANSEN, J. D. Ten-year trends in contact allergy to formaldehyde and formaldehyde-releasers. **Contact Dermatitis**, Copenhagen, v. 79, n. 5, p. 263-269, 2018. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/cod.13052>. Acesso em: 13 jan. 2020.
8. GAWKRODGER, D. J. Patch testing in occupational dermatology. **Occupational and Environmental Medicine**, London, v. 58, n. 12, p. 823-828, 2001. Disponível em: <https://oem.bmj.com/content/oemed/58/12/823.full.pdf>. Acesso em: 13 jan. 2020.
9. GOLDEN, R.; VALENTINI, M. Formaldehyde and methylene glycol equivalence: Critical assessment of chemical and toxicological aspects. **Regulatory Toxicology and Pharmacology**, New York, v. 69, n. 2, p. 178-186, 2014. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0273230014000531>. Acesso em: 13 jan. 2020.
10. HOLLUND, B. E. *et al.* Prevalence of airway symptoms among hairdressers in Bergen, Norway. **Occupational and Environmental Medicine**, London, v. 58, n. 12, p. 780-785, 2001. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11706144>. Acesso em: 13 jan. 2020.
11. INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER. **INCA**. Formol ou Formaldeído. Disponível em: http://www1.inca.gov.br/conteudo_view.asp?ID=795#topo. Acesso em: 14 maio 2019.
12. JOHANSEN, J. D. *et al.* European Society of Contact Dermatitis guideline for diagnostic patch testing - recommendations on best practice. **Contact Dermatitis**, Copenhagen, v. 73, n. 4, p. 195-221, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/cod.12432>. Acesso em: 13 jan. 2020.
13. LI, G. Y. *et al.* Identification of gene markers for formaldehyde exposure in humans. **Environmental Health Perspectives**, v. 115, n. 10, p. 1460-1466, 2012.

Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2022670/>. Acesso em: 13 jan. 2020.

14. MARTINS, G. B.; SUCUPIRA, R. R.; SUAREZ, P. A. Z. Papel indicador colorimétrico para detecção de formol em produtos lácteos e produtos de higiene pessoal. **Química Nova**, São Paulo, v. 40, n. 8, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.21577/0100-4042.20170102>. Acesso em: 13 jan. 2020.
15. MELO, M .G. M.; VILLARINHO, A. L. C. F.; LEITE, I. C. Sociodemographic and clinical profile of patients with occupational contact dermatitis seen at a work-related dermatology service, 2000 - 2014. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, Rio De Janeiro, v. 94, n. 2, 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/abd1806-4841.20197235>. Acesso em: 21 ago. 2019.
16. MINISTÉRIO DA ECONOMIA SECRETARIA DE TRABALHO. **Norma Regulamentadora N15** Atividades e Operações Insalubres. Publicação D.O.U. Portaria MTb n.º 3.214, de 08 de junho de 1978 - Alterada/atualizada Portaria MTb n.º 1.084, de 18 de dezembro de 2018. acesso em 10/01/2020 Disponível em: <http://trabalho.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/normatizacao/normas-regulamentadoras/norma-regulamentadora-n-15-atividades-e-operacoes-insalubres>
17. MOTTA, A. A. KALIL. J.; BARROS, M. T. Testes cutâneos. **Revista Brasileira Alergia e Imunologia ASBAI**, São Paulo, v. 28, n. 2, p. 73-83, 2005. Disponível em: http://aaai-asbai.org.br/detalhe_artigo.asp?id=365. Acesso em: 13 jan. 2020.
18. NURMATOV, U. B. *et al.* Volatile organic compounds and risk of asthma and allergy: a systematic review. **European Respiratory Review**, Copenhagen, v. 24, n. 135, p. 92-101, 2015. Disponível em: <https://err.ersjournals.com/content/24/135/92>. Acesso em: 13 jan. 2020.
19. PETEFFI, G. P.; SILVA, L. B.; HAHN, R. Z. Simple and fast headspace-gas chromatographic determination of formic acid in urine: application to the assessment of occupational exposure to formaldehyde. **Applied Research in Toxicology**, Ribeirão Preto, v. 1, n. 1, p. 40-45, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/0748233715584250>. Acesso em: 13 jan. 2020.

20. PEXE, M. E. *et al.* Hairdressers are exposed to high concentrations of formaldehyde during the hair straightening procedure. **Environmental Science and Pollution Research**, Landsberg, v. 26, n. 26, p. 27319-27329, 2019. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11356-019-05402-9> . Acesso em: 13 jan. 2020.
21. UTER, W. *et al.* Patch testing with hair cosmetic series in Europe: a critical review and recommendation. **Contact Dermatitis**, Copenhagen, v. 73, n. 2, p. 69-81, 2015. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/cod.12424>. Acesso em: 13 jan. 2020.
22. WORLD HEALTH ORGANIZATION. International agency for research on cancer. IARC - monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans. **Formaldehyde, 2-Butoxyethanol and 1-tert-Butoxypropan-2-ol**. IARC: monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans. Lyon, France: WHO, 2006. v. 88, p. 39-325.
23. WORLD HEALTH ORGANIZATION. International agency for research on cancer. IARC. Chemical agents and related occupations. Washington. WHO, 2012. p. 401-435.