



**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 straitening 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, pápulovesiculares, 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.

2. OBJETIVOS

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

3. MÉTODOS

Estudo de coorte, observacional transversal, em uma amostra de conveniência, avaliando expostos e não expostos ao FA em salões de beleza, avaliando sensibilização ao formol pelo teste cutâneo de contato de leitura tardia e presença de FA nos produtos fornecidos pelo método do kit comercial.

Critérios de inclusão: Indivíduos saudáveis maiores de idade, 18 ou mais anos, que trabalham ou fazem uso de alisantes capilares. Indivíduos não expostos foram avaliados como controle.

Realização de teste cutâneo de leitura tardia PATCH Test, com bateria padrão brasileira, em diferentes grupos de pessoas, formados por conveniência, expostas ao FA em atividades de alisamento de cabelos, ou não expostas a FA – controle, segundo as características abaixo:

- Profissionais que realizam alisamento de cabelos, selecionados por conveniência, compuseram o grupo de profissionais (n=8);
- Pessoas que têm seus cabelos alisados por profissionais em empreendimento comercial no ramo da beleza, foram consideradas com expostas eventuais, compuseram o grupo de expostos esporádicos (n=11);
- Pessoas que nunca trabalharam fazendo alisamento, ou tiveram seus cabelos alisados, foram consideradas controle (n= 10).

Critérios de exclusão: Indivíduos portadores de doenças crônicas ou inflamatórias (sarcoïdose, lúpus, reumatismos); usuários de anti-histamínicos; uso de corticoides, submetidos à radioterapia/iodoterapia; indivíduos que apresentem condições de obesidade, tabagismo, etilismo e uso de drogas ilícitas.

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina de Botucatu, CAAE 08566819.8.0000.5411, número do parecer 3.226.925 conforme documento anexo. Os participantes estavam cientes dos termos e condições dessa pesquisa de acordo com as informações por escrito que foram

concedidas no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido de acordo com a Resolução 466/12 do CNS – Conselho Nacional de Saúde.

3.1. Questionário

Para obtenção de informações sobre idade, histórico de alisamento capilar, como profissional do ramo, ou como cliente, e possíveis sintomas apresentados, foi aplicado um questionário (ficha clínica - Anexos) previamente padronizado, o mesmo para o grupo controle.

3.2. TESTE CUTÂNEO DE SENSIBILIDADE – LEITURA TARDIA - PATCH

Os testes de contato são a forma mais adequada para se identificar a sensibilização responsável pela dermatite de contato. A identificação da condição de sensibilizado, uma vez exposto, pode ser feita através de testes cutâneos de leitura tardia, onde se aplica topicamente os sensibilizantes suspeitos, de forma padronizada. Na bateria Padrão Brasileira de Teste de Contato, estão presentes vários produtos utilizados nas mais diferentes atividades profissionais, de higiene e cosmética. Para realizar o teste procede-se da seguinte maneira: sobre discos de material inerte, como plástico ou alumínio, aderidos em fita adesiva hipoalergênica, são depositadas as substâncias a serem investigadas como causadoras, possíveis, das reações cutâneas. Aplica-se o conjunto no dorso da pessoa, e após 48 horas o teste é removido e realizada a primeira leitura, de acordo com os critérios de leitura do grupo internacional de pesquisa em dermatite de contato, conforme quadro 1 abaixo. Pede-se que o paciente não remova ou molhe o conjunto aplicado no dorso, bem como não faça exercícios físicos vigorosos. Uma segunda leitura é feita após 24 a 48hs da primeira. (UTER, 2015; MOTTA, 2005)

Figura 1. Teste de Contato



Fonte: Arquivo pessoal da autora 2019.

Quadro I: Interpretação do teste cutâneo de leitura tardia – Patch Test.

critério	interpretação	pele	<p>Interpretação: sem resposta nas duas leituras significa teste negativo – não sensibilizado; uma leitura com 72 a 96hs maior que com 48hs significa sensibilização; se menor que a avaliada com 48hs significa ser de natureza irritativa e não alérgica. Na investigação de sensibilização por neomicina deve-se fazer leitura com 96 horas. Caso ocorra persistência dos sintomas de prurido após 96 horas, deve-se retornar ao médico para reavaliação.</p>
-	negativo	pele normal	
?	duvidoso	eritema discreto	
+	positivo	eritema e pápulas	
++	positivo	eritema, pápulas e vesículas	
+++	positivo	eritema, pápulas, bolhas	
RI	reação irritativa		

Figura 2. Tipos de reação do teste de contato

-	negativo	pele normal	
?	duvidoso	eritema discreto	
+	positivo	eritema e pápulas	
++	positivo	eritema, pápulas e vesículas	
+++	positivo	eritema, pápulas, bolhas	
RI	reação irritativa		

Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Figura 3. Teste padrão – GBEDC (Bateria Padrão Brasileira)



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Composição da Bateria Padrão Brasileira

Os 30 produtos a seguir compõem a bateria e foram utilizados para identificar dermatite de contato, em todos os participantes expostos ou não ao FA:

- **RELAÇÃO DOS MATERIAIS QUE APRESENTAM AS SUBSTÂNCIAS SENSIBILIZANTES**

01 - Antraquinona

- Concentração: 2%
- Veículo: Vaselina Sólida
- Corantes, laxativos e repelentes.
- Reação cruzada: parafenilenodiamina.

02 - Bálsamo do Peru

- Concentração: 25%
- Veículo: Vaselina Sólida
- Baunilha, batons, bebidas tipo cola, benjoim, brilhantina, canela, casca de frutas cítricas, chocolate, curry, antisépticos bucais, esmalte de unhas, medicamentos tópicos, tinturas a óleo, perfumes.
- Reação cruzada: perfumes, bálsamo do Tolu, cinamatos.
Fotossensibilizante.

03 - Benzocaína

- Concentração: 5%
- Veículo: Vaselina Sólida
- Adesivos para dentadura, anestésicos locais, creme para barbear, cremes para queimaduras, cremes analgésicos, pastilhas e gargarejos para dor de garganta, talcos.
- Reação cruzada: compostos do grupo para, parabenos, corantes anilina, sulfonamidas, paba e derivados. Fotossensibilizante.

04 - Bicromato de potássio

- Concentração: 0,5%
- Veículo: Vaselina Sólida
- Adesivos e colas, agentes anticorrosivos, anilina violeta, baterias, borracha, caixa de fósforos(lixa), cerâmica, cimento, cosméticos (pigmento de máscara de cílios), detergentes, esmalte verde, esparadrapo, fogos de artifício, fotografias (reagentes), galvanização, graxas, impermeabilizantes, impressões em off-set, mesas de bilhar (tecido verde), objetos cromados, perfumes, polidores de sapatos, porcelana (corantes), preparados para limpeza de bronze e latão, tatuagem, tecidos estampados, tintas verdes, amarela e alaranjada, tintas a óleo, tintas de escrever, vernizes.

05 - Butilfenol-para-terciário

- Concentração: 1%
- Veículo: Vaselina Sólida
- Adesivo, colas (doméstica e de cerâmica), resina, borracha, calçados (produtos de couro), madeira compensada, ligas dentárias. Esta substância é empregada principalmente como cola em diferentes situações.

06 - Carba mix

- Concentração: 3%
- Veículo: Vaselina Sólida
- Misturas (mix): Difenilguanidina, dietilcarbamato de zinco, dibutilcarbamato de zinco
- Artigos de borracha (elásticos, luvas, preservativos, roupas de mergulho, pneus), desinfetantes, repelentes, fungicidas, adesivos, sabões, shampoos.

07- Cloreto de cobalto

- Concentração: 1%
- Veículo: Vaselina Sólida
- Adesivos, aditivos para solos na agricultura, cerâmica, cimento, detergentes, esmaltes naturais e sintéticos, graxas, ligas metálicas (zíper, hastes de óculos, jóias de prata, moedas, fecho bolsas, pulseiras, tesouras), lubrificantes, corantes, níquel (impureza), objetos esmaltados, reagentes para análises químicas, resinas sintéticas, tatuagens, tintas de impressão, tintas para quadros, tintura de cabelos, vidros e porcelanas (corantes), vitamina B12 (manufaturada).

- Reação cruzada: níquel, cromato.

08- Colofônia

- Concentração: 20%
- Veículo: Vaselina Sólida
- Adesivos, isolantes, colas, papel e papelão, emplastos, corantes (alimentos e drogas), cosméticos (sombra para as pálpebras, máscaras, sabonetes, shampoos, produtos para depilação, batons, maquilagem, esmaltes para unhas), inseticidas, medicamentos tópicos, pinturas, produtos impermeabilizantes, preservação de madeiras e telhas, vernizes e tintas, polidores e graxas, limpadores com óleo de pinho.

09- Etilenodiamina

- Concentração: 1%
- Veículo: Vaselina Sólida
- Asfalto, borracha, corantes, fungicidas, germicidas, graxas sintéticas, inseticidas, resinas sintéticas, solventes, emulsificantes, estabilizadores da borracha, veículo de pomadas, medicamentos tópicos (antimicóticos, gotas nasais, colírios, timerosal).
- Reação cruzada: aminoflora, prometazina, piperazina.

10- Formaldeído

- Concentração: 1%
- Veículo: Água
- Borracha, cosméticos (shampoos, antiperspirantes, endurecedores de unhas, loções de permanentes), desinfetantes, medicamentos tópicos, couro, fotografia, tecidos sintéticos, papel (manufaturado), soluções embalsamantes, fertilizante, plásticos e resinas.

11- Hidroquinona

- Concentração: 1%
- Veículo: Vaselina Sólida
- Agente antimfofo, colas para borracha, coloração de peles, conservação de filmes, desodorantes, borracha, cremes despigmentantes, tintura de cabelos, vernizes, revelador fotográfico.

12- Irgasan

- Concentração: 1% Veículo: Vaselina Sólida
- Sabões, antisépticos, desodorantes, dentifrícios, shampoos, agente antifúngico em carpetes.

13- Kathon CG

- Concentração: 1% Veículo: Água
- Misturas de duas isotiazolinonas (cloro-metilisotiazolona e metilisotiazolona)
- Conservante mais utilizado no tratamento da pele. Cosméticos (creme para pele, loções para o corpo, shampoos, sabonetes, protetores solares, géis para banho), amaciantes para roupas, sabão em pó, produtos para

limpeza de casa, produtos para polimentos, protetores de madeira, radiografia, tintas, papel de toalete.

14 - Lanolina

- Concentração: 30%
- Veículo: Vaselina Sólida
- Adesivos, batons, cera para polir móveis e automóveis, cremes de limpeza, cremes de barbear, cosméticos em geral, graxas em geral, loções capilares, papel carbono, couro, papel, sabonetes, tecidos, tintas, veículo de pomadas e cremes, vernizes para automóveis, shampoos.

15 - MBT Mix (Mercaptobenzotiazol)

- Concentração: 2%
- Veículo: Vaselina Sólida
- Misturas (mix): Mercaptobenzotiazol, benzotiazol dissulfeto, benzotiazol sulfenamida
- Utilizado como acelerador da vulcanização de borracha, artigos de borracha (sapatos, luvas, esponja de maquiagem, elásticos, brinquedos, preservativos, etc.), adesivos, cimento, corantes, detergentes, fungicidas, graxas, impermeabilizantes, roupas de mergulho, produtos médicos (equipamento para diálise).

16 - Neomicina

- Concentração: 20%
- Veículo: Vaselina Sólida
- Utilizado como antibiótico. Medicamentos tópicos (cremes, pomadas, pós, gotas para ouvido, colírios), cosméticos, desodorantes.
- Reação cruzada: outros aminoglicosídeos (kanamicina, gentamicina, estreptomicina, tobramicina, bacitracina, paromomicina).

17 - Nitrofurazona

- Concentração: 1%
- Veículo: Vaselina Sólida
- Colírios, medicamentos tópicos, supositórios, antisépticos bucais, medicamentos para uso veterinário.

18 - Parabenos mix

- Concentração: 15%
- Veículo: Vaselina Sólida
- Misturas (mix): Butil, etil, propil, metil parabenos
- Conservante de cosméticos (cremes, loções, maquiagem, batons, loções para barba, sabonetes, protetores solares, produtos para depilação), conservante de alimentos (peixes cozidos, maionese, molhos de condimentos, molhos de saladas, pasta de peixe, mostarda), conservante medicamentos, conservante de óleos, gorduras, colas, graxa de sapato.
- Reação cruzada: com outras substâncias do grupo Para.

19 - **Parafenilenodiamina**

- Concentração: 1%
- Veículo: Vaselina Sólida
- Antioxidantes em produtos de petróleo (gasolina, borracha, plásticos), azul de metileno e safranina, borracha preta, corantes para peles, couro e esmalte, fotocópias, graxas, reagentes de couro e tecidos (preto, azul, marrom), tintura de cabelos, fl uídos de R-X.
- Reação cruzada: anilina, procaína, benzocaína, ácido para-amino-benzóico (protetor solar com PABA), sulfonamidas, ácido para-amino-salicílico.

20 - **Perfume mix**

- Concentração: 8%
- Veículo: Vaselina Sólida
- Misturas (mix): Eugenol, isoeugenol, geraniol, aldeído cinamico, álcool cinâmico, álcool alfa amilcinâmico, oakmoss absolute, hidroxicitronelal. Condimentos, cosméticos em geral, óleos de essências (canela, jacinto, etc.).
- Fotossensibilizante.

21 - **PPD Mix**

- Concentração: 0,6%
- Veículo: Vaselina Sólida
- Misturas (mix): N-fenil-N'-ciclo-hexil-P-fenilenodiamina,
- N-isopropil-N'-fenil-P-fenilenodiamina, N-N'-difetil-P-fenilenodiamina
- Utilizado como anti-oxidante na produção da borracha. Artigos de borracha (sapatos, botas, fones de ouvido, bolas, roupas elásticas, pneus), borrachas anti-derrapantes, máscaras (proteção, mergulho), roupas íntimas.

22 - **Prometazina**

- Concentração: 1 %
- Veículo: Vaselina Sólida
- Loções e cremes comerciais para queimaduras de sol, medicamentos tópicos.
- Reação cruzada: fenotiazina, etilenodiamina, compostos do grupo Para.
- Fotossensibilizante.

23 - **Propilenoglicol**

- Concentração: 2%
- Veículo: Vaselina Sólida
- Utilizado como solvente e umectante, com atividade antibacteriana. Cremes, cosméticos, medicamentos tópicos, alimentos, anticongelantes, produtos de limpeza.

24 - **Quaternium 15**

- Concentração: 1%
- Veículo: Vaselina Sólida

- Conservante em cosmético em geral (creme, loções, sabões, shampoos), medicamentos tópicos, tinta de látex, adesivos, tintas, materiais de construção.
- Reação cruzada: cloreto de benzalcônio, **formol**.

25 - **Quinolina mix**

- Concentração: 6%
- Veículo: Vaselina Sólida
- Misturas (mix): Iodoclorhidroquinina (violeta), clorquinaldol Antissépticos em geral (antifúngicos), antisséptico urinário, antissépticos cirúrgicos, sabões, compostos contendo mercúrio.

26 - **Resina Epóxi**

- Concentração: 1%
- Veículo: Vaselina Sólida
- Adesivos, borracha, cerâmica, colas, esculturas, luvas de vinil, massas para reparações, pinturas, plásticos, próteses dentárias, óculos, resina, sinteco, tintas, indústria elétrica e de plásticos (isolantes, cabos, resistências e aparelhos elétricos).

27- **Sulfato de níquel**

- Concentração: 5%
- Veículo: Vaselina Sólida
- Aço inoxidável, cerâmica, cimento, enegrecimento de zinco e latão, equipamento telefônico, fungicidas, inseticidas, bijuterias, ligas metálicas (zíper, ilhoses, hastes de óculos, grampo de cabelo, utensílios de cozinha), lâminas de barbear, moedas, objetos niquelados, instrumentos médicos e odontológicos, pulseiras de relógio, soldas, tecidos estampados, tintas, **tintura de cabelos**, vernizes, **esmaltes**.

28 - **Terebintina**

- Concentração: 10%
- Veículo: Vaselina Sólida
- Resinas sintéticas, resinas de pinho, polidores de móveis, solvente de graxas, tintas (carimbo, tipografia), adesivos, inseticidas, produtos de limpeza.
- Reação cruzada: crisântemo, ambrósia, colofônio, bálsamos de pinho.

29 - **Timerosal**

- Concentração: 0,05%
- Veículo: Vaselina Sólida
- Aerosóis, anti-sépticos, medicamentos tópicos, conservante de cosméticos.
- Reação cruzada: piroxicam

30 - **Tiuram mix**

- Concentração: 1%
- Veículo: Vaselina Sólida

- Misturas (mix): Tetrametiltiuram monossulfeto, tetrametiltiuram dissulfeto, tetraetiltiuram monossulfeto, dipentametileno tiuram dissulfeto
- Borracha (capa de chuva, roupas de borracha, luvas, sapatos, esponja de maquiagem, travesseiros, preservativos, brinquedos), colas para borracha, conservação de frutas, desinfetantes em aerosóis, fungicidas, germicidas, graxas, inseticidas, preservação de medicamentos, pulverização de plantas, sabões, shampoos, tecidos, medicamento para escabiose.

Das 30 substâncias 19 podem fazer parte de produtos de higiene pessoal e cosméticos, o que pode proporcionar exposições involuntárias e, como assinalado acima, reações cruzadas de produtos contra os quais o usuário não se sensibilizou diretamente.

3.3. Identificação de FA nos alisantes capilares

Foram avaliados produtos (alisantes capilares) comercializados na região de Botucatu/SP, prontos para uso, os quais são comumente utilizados pelos profissionais cabeleireiros, nos seus locais de serviço.

Para avaliar as amostras quanto à presença de FA, foi utilizado kit comercial, com adaptações, tendo em vista o volume reduzido de cada amostra de produto, com a finalidade de determinar semi-quantitativamente a presença de concentrações de FA acima 0,1%, entretanto isto não permite identificar se os produtos estão dentro do permitido pela ANVISA, ou acima dela, que é de até 0,2%.

Amostras dos produtos foram coletadas nos salões de beleza, onde profissionais e clientes que concordaram em participar do estudo, realizam seus alisamentos. Nas amostras que resultaram positivas para a presença de FA, o profissional que realiza o procedimento foi informado do fato, e orientado sobre riscos e legislação.

Quadro II: Protocolo Identificação de Formol – Laboratório de Citometria de Fluxo

<u>Metodo Original:</u>	<u>Adaptação:</u> (utilizada)
• 5 mL do produto testado	✓ 1 mL do produto testado
• 15 mL de água Milli-Q	✓ 3 mL de água Milli-Q
• Agite vigorosamente	✓ Agite vigorosamente
• Adicionar 10 gotas do produto comercial	✓ Adicionar 2 gotas do produto comercial

<ul style="list-style-type: none"> • Agite vigorosamente novamente • Após 1 minuto compare a cor gerada 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Agite vigorosamente novamente ✓ Após 1 minuto compare a cor gerada
<p><i>Interpretação: Ausência de Formol – Rosa claro; Presença de Formol – Violeta intenso (varia de acordo com a concentração do mesmo na amostra)</i></p>	

3.4. Desenvolvimento de teste com fitas reagentes com escala de cores quantitativa.

Baseada em análises colorimétricas da dosagem do FA, que possa ser utilizado para quantificação do mesmo, de fácil aplicação “*in loco*”, utilizando, com adaptações, o método descrito por MARTINS e colaboradores, para o reagente de Schiff, em papel de filtro; e a aplicação do produto kit comercial, com adaptações, para papel de filtro.

Formol em diferentes concentrações (0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,8; 1; 2%) foram expostos às fitas impregnadas pelo reagente de Schiff, em uma série, e em outra pelo produto comercial. A cor foi comparada para avaliar a possibilidade de se estabelecer índice de colorimetria para análise via dispositivo eletrônico, comparando com os níveis de formol nas diferentes concentrações.

3.5. Estatística

Para a estatística descritiva foram utilizadas medidas de tendência central (frequência simples, frequência relativa).

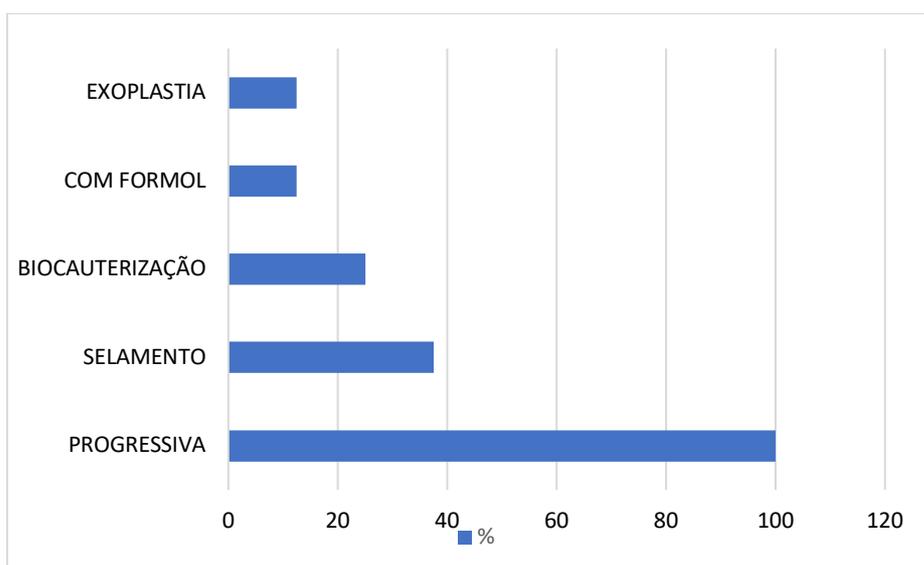
4. RESULTADOS

Nos contatos iniciais, feitos aleatoriamente com profissionais de salão de beleza notou-se resistência à adesão ao estudo, quando explicado a necessidade de teste cutâneo e obtenção de amostra de produto para análise. Muitos foram os motivos alegados: medo do resultado e da implicação na rotina de trabalho; profissionais contratados que tinham receio de que o contratante soubesse da sua preocupação em se expor ao alisantes; profissionais que acreditavam que seus produtos não continham FA, portanto não viam necessidade de serem testados; entre outras alegações.

Por outro lado, aqueles que aceitaram participar do estudo tinham clara preocupação com a saúde; acreditavam que os produtos que geram melhores efeitos de alisamento contém FA, pelas características de odor, irritação de mucosas, lacrimejamento no momento do uso; preocupam-se com as formas adequadas de uso de equipamentos de proteção individual, sistemas de exaustão, etc.

Para 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, iniciou-se a avaliação por aplicação de questionário padrão,

Gráfico 1: Tipos de alisamento capilar realizados pelos profissionais (frequência %).

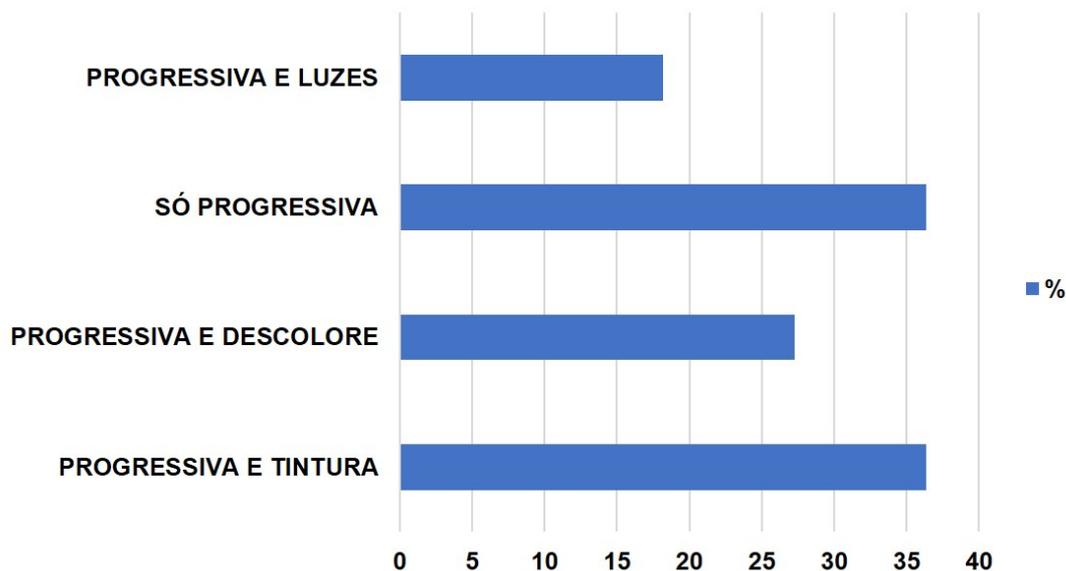


A quantidade de alisamentos realizados por semana varia de 1 a 18, e no ano de 50 a mais de 100. O tempo médio para realizar os procedimentos em cada cliente varia de 2 a 3 horas, com média de duas horas e quarenta e cinco minutos. O número de anos de atividade ocupacional variou de 2 a 21, com média de 12 anos.

Os outros tipos de procedimentos, como descoloração e tintura, são realizados mais de 100 vezes no ano, com variações de 2 a 40 por semana. Mais de uma cliente e procedimentos são feitos concomitantemente, concentrando as atividades.

Na categoria **clientes**, o Gráfico 2 apresenta os procedimentos. A escova progressiva foi citada por todas. A frequência de alisamentos no ano variou de 1 a 4, com média de 2,63/ano. O tempo citado pelas clientes, em cada procedimento, variou de 1 a 5 horas, com média de 3,27horas/procedimento. O número de anos que já fazem uso de alisamento variou de 2 a 15, com média de 8,27. A média de idade de início do procedimento foi de 23,81 (14 a 45 anos).

Gráfico 2: Percentual de clientes que citaram fazer outros procedimentos além da progressiva



Quadro III: Número de participantes com sensibilização segundo materiais que apresentam as substâncias sensibilizantes, e produtos onde podem fazer parte da composição.

SUBSTÂNCIA	PRODUTOS	SENSIBILIZADOS
Bálsamo do Peru	Baunilha, batons, bebidas tipo cola, benjoim, brilhantina, canela, casca de frutas cítricas, chocolate, curry, antisépticos bucais, esmalte de unhas, medicamentos tópicos, tinturas a óleo, perfumes. Reação cruzada: perfumes, bálsamo do Tolu, cinamatos. Fotossensibilizante	1
Benzocaína	Adesivos para dentadura, anestésicos locais, creme para barbear, cremes para queimaduras, cremes analgésicos, pastilhas e gargarejos para dor de garganta, talcos. Reação cruzada: compostos do grupo para, parabenos, corantes anilina, sulfonamidas, PABA e derivados. Fotossensibilizante.	2
Bicromato de potássio	Adesivos e colas, agentes anticorrosivos, anilina violeta, baterias, borracha, caixa de fósforos(lixa), cerâmica, cimento, cosméticos (pigmento de máscara de cílios), detergentes, esmalte verde, esparadrapo, fogos de artifício, fotografias (reagentes), galvanização, graxas, impermeabilizantes, impressões em off-set, mesas de bilhar (tecido verde), objetos cromados, perfumes, polidores de sapatos, porcelana (corantes), preparados para limpeza de bronze e latão, tatuagem, tecidos estampados, tintas verdes, amarela e alaranjada, tintas a óleo, tintas de escrever, vernizes.	12
Butilfenol para terciário	Adesivo, colas (doméstica e de cerâmica), resina, borracha, calçados (produtos de couro), madeira compensada, ligas dentárias. Esta substância é empregada principalmente como cola em diferentes situações.	5
Etilenodiamina	Asfalto, borracha, corantes, fungicidas, germicidas, graxas sintéticas, inseticidas, resinas sintéticas, solventes, emulsificantes, estabilizadores da borracha, veículo de pomadas, medicamentos tópicos (antimicóticos,	2

	gotas nasais, colírios, timerosal). Reação cruzada: aminofilina, prometazina, piperazina	
Kathon CG	Conservante mais utilizado no tratamento da pele. Cosméticos (creme para pele, loções para o corpo, shampoos, sabonetes, protetores solares, géis para banho), amaciantes para roupas, sabão em pó, produtos para limpeza de casa, produtos para polimentos, protetores de madeira, radiografia, tintas, papel de toalete	1
Lanolina	Adesivos, batons , cera para polir móveis e automóveis, cremes de limpeza, cremes de barbear, cosméticos em geral , graxas em geral, loções capilares, papel carbono, couro, papel, sabonetes, tecidos, tintas, veículo de pomadas e cremes, vernizes para automóveis, shampoos.	7
MBT Mix (Mercaptobenzotiazol)	Utilizado como acelerador da vulcanização de borracha, artigos de borracha (sapatos, luvas, esponja de maquiagem , elásticos, brinquedos, preservativos, etc.), adesivos, cimento, corantes, detergentes, fungicidas, graxas, impermeabilizantes, roupas de mergulho, produtos médicos (equipamento para diálise).	4
PPD Mix	Utilizado como anti-oxidante na produção da borracha. Artigos de borracha (sapatos, botas, fones de ouvido, bolas, roupas elásticas, pneus), borrachas anti-derrapantes, máscaras (proteção, mergulho), roupas íntimas.	1
Propilenoglicol	Utilizado como solvente e umectante, com atividade antibacteriana. Cremes, cosméticos , medicamentos tópicos, alimentos, anticongelantes, produtos de limpeza.	8
Quaternium 15	Conservante em cosmético em geral (creme, loções, sabões, shampoos), medicamentos tópicos, tinta de látex, adesivos, tintas, materiais de construção. Reação cruzada: cloreto de benzalcônio, formol .	1
Quinolina mix	Misturas (mix): Iodoclorhidroxiquina (viofórmio), clorquinaldol Antisépticos em geral (antifúngicos), antiséptico urinário,	1

	antisépticos cirúrgicos, sabões, compostos contendo mercúrio.	
Sulfato de níquel	Aço inoxidável, cerâmica, cimento, enegrecimento de zinco e latão, equipamento telefônico, fungicidas, inseticidas, bijuterias, ligas metálicas (zíper, ilhoses, hastes de óculos, grampo de cabelo, utensílios de cozinha), lâminas de barbear, moedas, objetos niquelados, instrumentos médicos e odontológicos, pulseiras de relógio, soldas, tecidos estampados, tintas, tintura de cabelos , vernizes, esmaltes .	11
Formaldeído	Borracha, cosméticos (shampoos , antiperspirantes, endurecedores de unhas, loções de permanentes), desinfetantes, medicamentos tópicos, couro, fotografia, tecidos sintéticos, papel (manufaturado), soluções embalsamantes, fertilizante, plásticos e resinas.	1
Timerosal	Aerosóis, anti-sépticos, medicamentos tópicos, conservante de cosméticos . Reação cruzada: piroxicam	2

Figura 4: Amostra de resultados obtidos com os participantes do estudo.



Fonte: Arquivo pessoal

Tabela 4: Distribuição dos participantes, segundo grupo e resposta ao patch teste.

Resposta Patch teste	Não expostos	Clientes/ocasionais	Profissionais	Total
Reagiram	8 (80%)	10 (90,91%)	3(37,50%)	21 (72,40%)
Não reagiram	2 (20%)	1 (9,09%)	5 (62,50%)	8 (27,6%)
Total	10	11	8	29

Proporção de reagentes foi maior entre clientes/ocasionais comparados com profissionais, $p=0,04$ (Fisher, sem diferença entre não expostos e Profissionais e clientes/ocasionais).

Quadro IV: Número de participantes com sensibilização segundo substância sensibilizante, distribuídos por categoria.

Substância/categoria	Controle N=10	Esporádico/cliente N=11	Profissionais N=8	Total
Bálsamo do Peru	1	0	0	1
Benzocaína	2	0	0	2
Bicromato de potássio	4	5	3	12
Butilfenol para terciário	4	1	0	5
Etilenodiamina	2	0	0	2
Kathon CG	1	0	0	1
Lanolina	3	3	1	7
MBT Mix (Mercaptobenzotiazol)	2	2	0	4
PPD Mix	1	0	0	1
Propilenoglicol	3	3	2	8
Quaternium 15	1	0	0	1
Quinolina mix	1	0	0	1
Sulfato de níquel	3	7	1	11
FORMOL	0	0	1	1
Timerosal	1	0	1	2
TOTAL	29	21	9	59

Gráfico 3: Participantes com sensibilização segundo materiais que apresentam as substâncias sensibilizantes, segundo categoria.

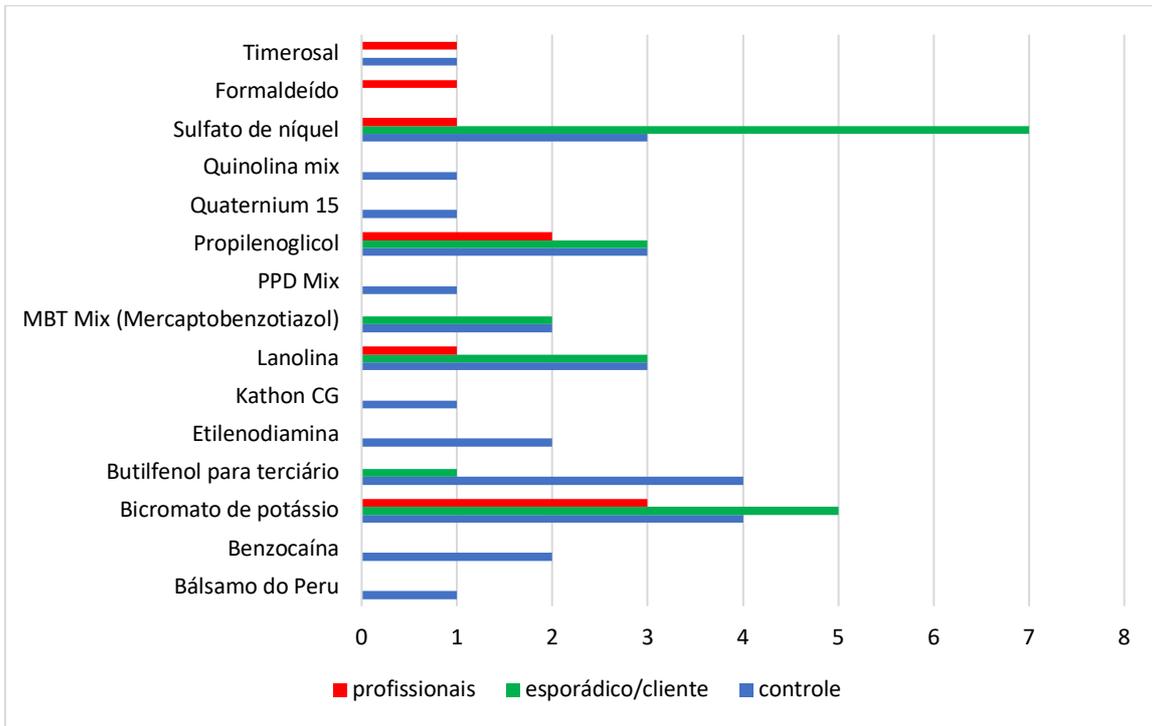


Gráfico 4: Reação positiva uma cruz no teste cutâneo, segundo categoria dos participantes e substância à qual reagiu.

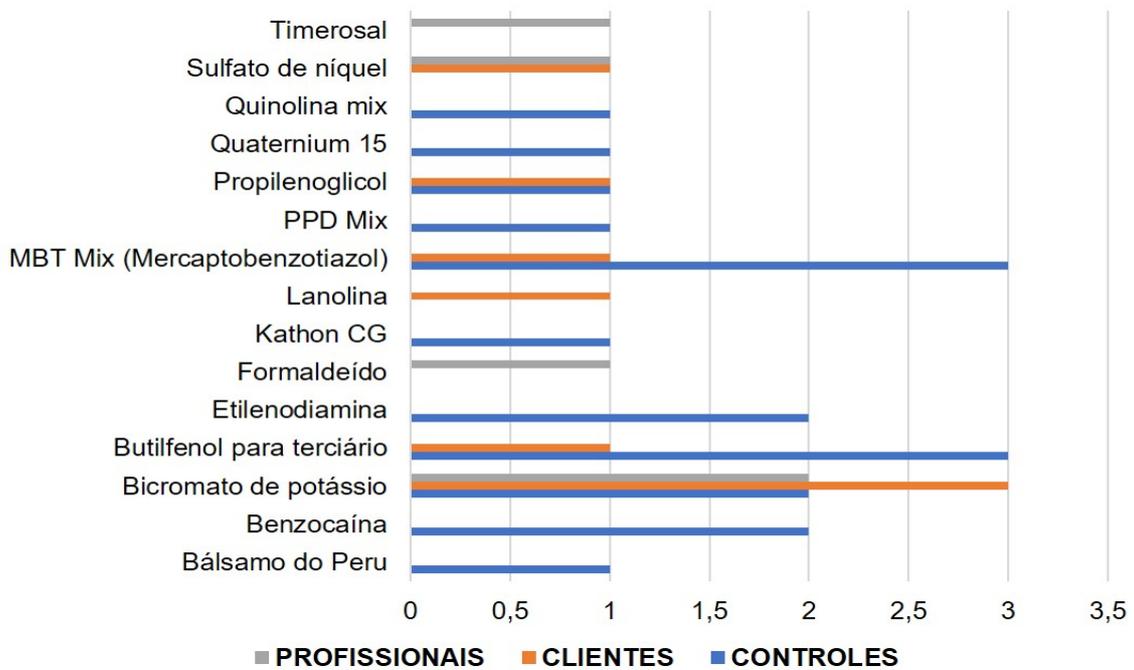


Gráfico 5: Reação positiva duas cruzes no teste cutâneo, segundo categoria dos participantes e substância à qual reagiu.

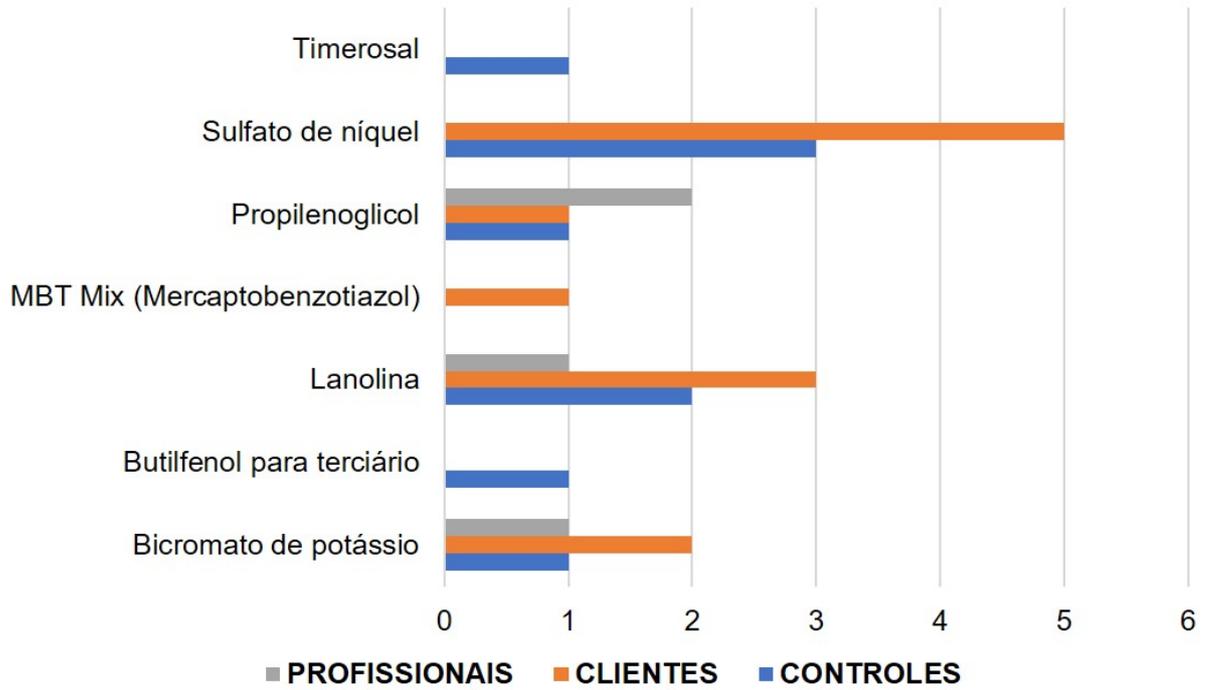


Gráfico 6: Reação positiva três cruzes no teste cutâneo, segundo categoria dos participantes e substância à qual reagiu

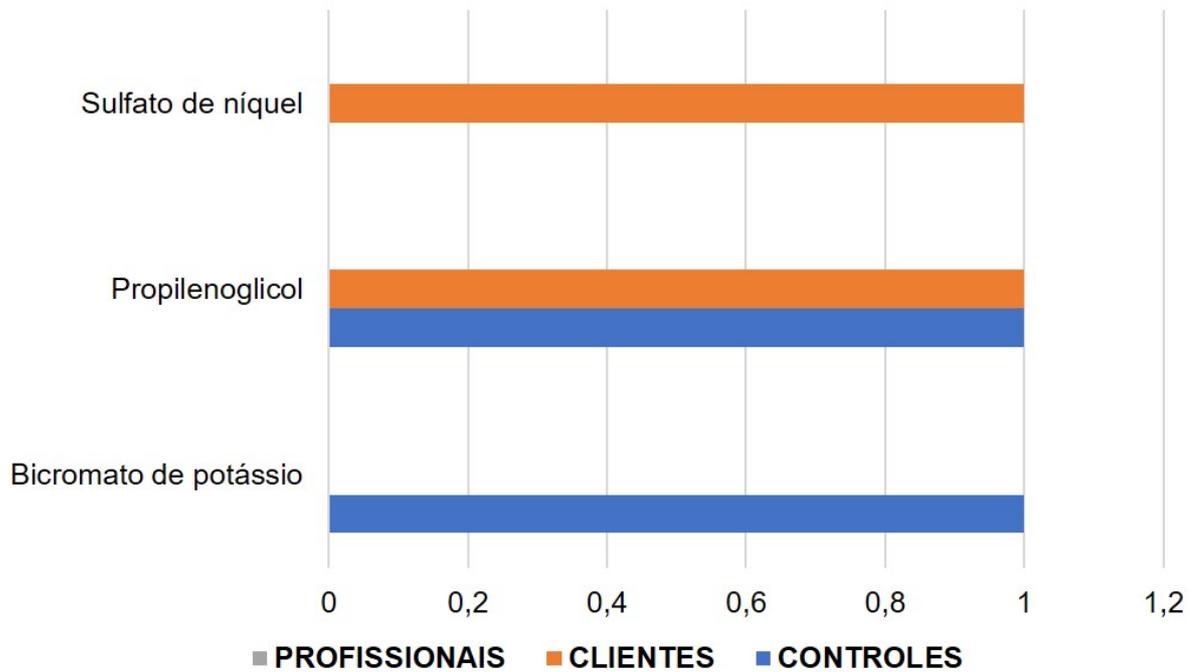
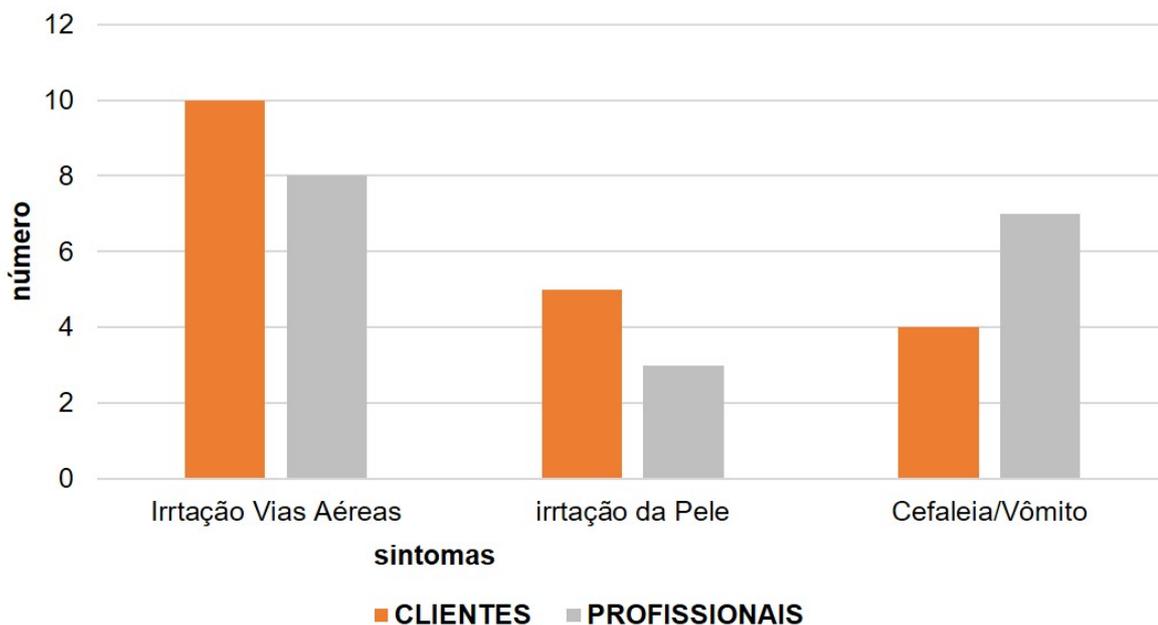


Gráfico 7: Sintomas referidos durante contato com salão de beleza.

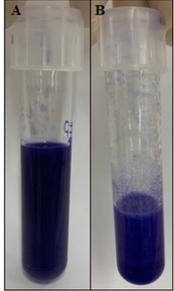


Para avaliar a presença de FA através de reação química em amostras de produtos para alisamento capilar foi utilizado kit comercial.

O resultado da análise dos produtos estão apresentados abaixo.

Quadro V: Resultado da análise de amostras de salão de beleza, submetidas a testes com produto comercial para identificação da presença de FA.

Característica inicial do produto	Coloração Final	Presença de Formol	Imagem do teste
Branco /Homogêneo	Roxo	Presente	
Branco intenso /Homogêneo	Roxo claro	Presente	

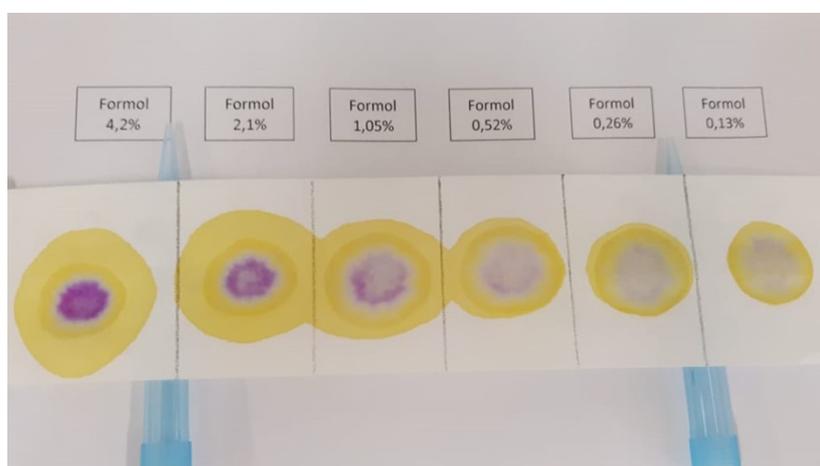
Bege claro/ Heterogênea (pontos pretos)	Violeta intenso	Presente	
Amarelo claro /Homogêneo	Rosa claro	Ausente	
Branco /Homogêneo	Rosa claro	Ausente	
Amarelo claro /Homogêneo	Rosa claro	Ausente	
Roxo azulado /Homogêneo	Azul	Não foi possível avaliar	
Branco opaco /Homogêneo	Roxo	Presente	

Branco “translucido” /Homogêneo	Roxo intenso	Presente	
Roxo escuro /Homogêneo	Azul escuro	Não foi possível avaliar	

Os testes baseados em análises colorimétricas da dosagem do FA, visando o desenvolvimento de produto para ser utilizado para quantificação do mesmo, de fácil aplicação “*in loco*”, foi a principal dificuldade deste estudo. Visto que, mesmo contando com a colaboração de um químico, vários dos testes realizados apresentaram reação cruzada com as amostras de alisantes capilares prontos para uso. Inviabilizando a obtenção de um produto de boa sensibilidade e especificidade para detecção de FA quantitativamente.

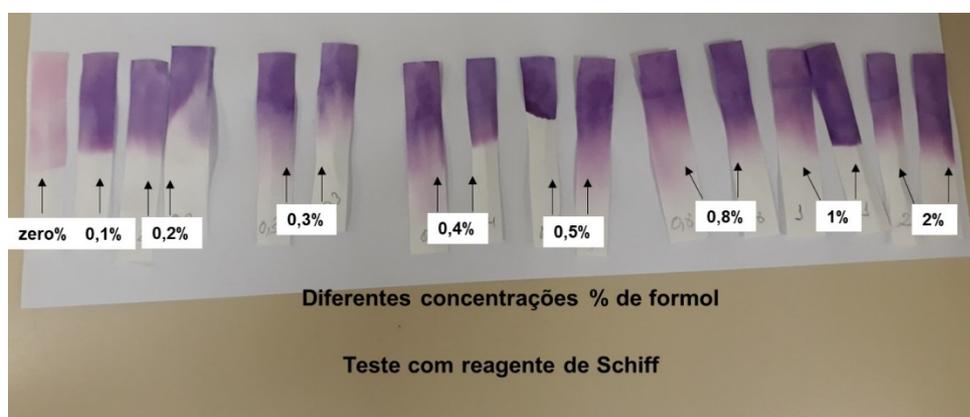
No entanto, dentre as tentativas realizadas, os melhores resultados foram obtidos com a modificação do método kit comercial disponível, testando em papel filtro.

Figura 5: Teste em papel de filtro impregnado com diferentes concentrações conhecidas de formol, testados com produto comercial.



Pode-se observar que o método mostra diferentes tons, diretamente proporcionais a concentrações conhecidas de FA, impregnadas no papel filtro. Acreditamos que este método possa ser aprimorado para obtenção de diferentes padrões de cores que podem auxiliar no desenvolvimento de aplicativo eletrônico que permita transformar em pixels (por captura fotográfica) a cor obtida no teste colorimétrico. Deste modo, o aplicativo poderia ser utilizado por profissionais, clientes e até mesmo pela vigilância sanitária em suas inspeções, independentemente de equipamentos laboratoriais para a testagem.

Figura 6: Teste em papel de filtro impregnado com reagente de Schiff e diferentes concentrações de formol.

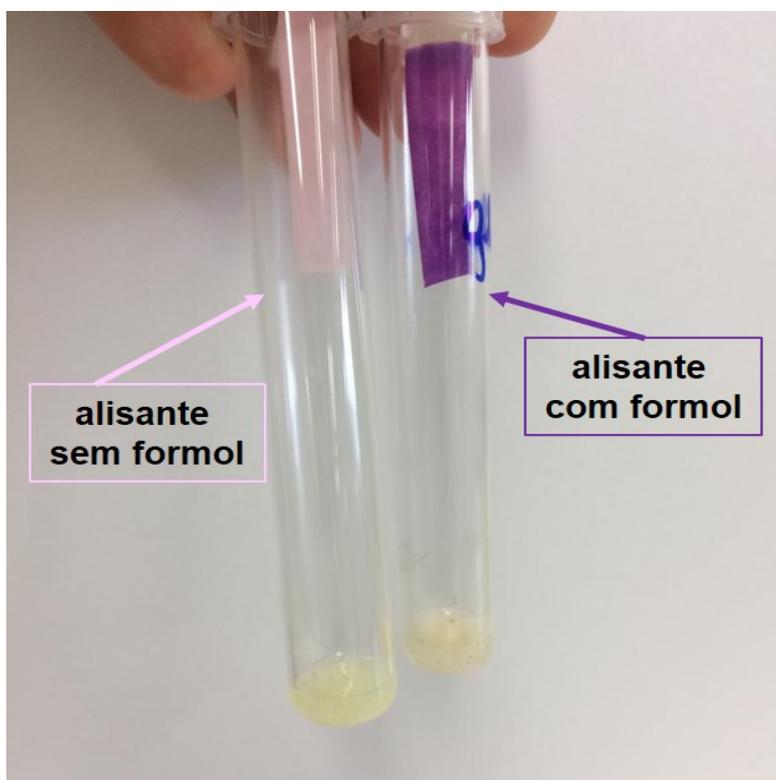


Pode-se observar que o método mostrou-se positivo mesmo na menor concentração de formol, e as cores obtidas não permitem estabelecer uma relação com a concentração utilizada.

A diluição do reagente em água e impregnação em papel de filtro também não permitiu distinguir cores com tons distintos a ponto de se estabelecer uma relação com a concentração de formol.

Alisantes contendo ou não formol foram colocados em tubo de ensaio com tira de papel de filtro impregnada com reagente de Schiff, estando a tira suspensa sem contato direto com o produto. Cada tubo, fechado, foi exposto a aquecimento com secador de cabelo convencional, por um minuto, simulando o procedimento em salão de beleza, para verificar a volatilização de formol e reação, com mudança da cor da tira para azul.

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.



Pode-se verificar que a tira reagiu e mudou de cor, indicando a possível presença de formol no alisante.

Uma vez que dois produtos não puderam ser avaliados por serem de cor azul, propusemos utilizar o mesmo princípio, o da evaporação do formol quando aquecido, para avaliar a presença de formol e a reação em papel de filtro, conforme figura abaixo.

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.



Ficou evidenciada a mudança de coloração na fita, isto é: a fita reagiu e mudou de cor, indicando a possível presença de formol no alisante. Desta forma, mesmo em situações onde a cor do produto pudesse impedir o uso de métodos diretos, a evaporação é uma alternativa para vencer esta dificuldade apresentada.

Abaixo segue link do vídeo que foi produzido para orientação a população em geral em relação à utilização do formaldeído nas escovas progressivas.

https://drive.google.com/a/unesp.br/file/d/1daP4oE7OZs1wfG-bRdRZ3zvQ6nDqZqCj/view?usp=drive_web

5. DISCUSSÃO

A procura por uma harmonia facial que signifique estar belo no conceito individual, ou na busca de aprovação coletiva, torna o cuidado com os cabelos uma verdadeira obsessão. Se a insatisfação com o que a natureza proporciona, sob o ponto de vista de beleza capilar, faz com que se busquem alternativas e produtos para alisar, encaracolar, dar mais brilho, ou se esta tecnologia desenvolvida cria necessidades e forma padrões a serem seguidos, não se pode afirmar.

A primeira dificuldade neste tipo de estudo é conseguir a participação dos profissionais, com o fornecimento de amostras, o que leva a um número reduzido de participantes, porém, fato significativo, foi a admissão do uso de formol na realização do procedimento, e a comprovação pelo teste com kit comercial. No presente estudo todos os profissionais cabeleireiros realizam escova progressiva, e pelo menos mais um procedimento relacionado ao cuidado com os cabelos. A chamada escova progressiva é, portanto, o principal procedimento, e como visto consiste no uso de produtos para alisamento, e esta atividade dura em média 2 a 3 horas por cliente. Nos salões com mais profissionais, cada um faz o procedimento em um cliente, e esta atividade pode ocorrer concomitantemente e pode haver períodos variáveis de concentração de produtos voláteis no ar (vaporização), e ainda período contínuo de vapores no ambiente durante longo tempo, ultrapassando a concentração permitida (PEXE, 2019).

O número de procedimentos citados, por semana, permite concluir que os profissionais fazem até dois procedimentos por dia, em determinados períodos do ano (provavelmente festividades).

O número médio de anos de atividade e exposição aos produtos voláteis, ou a produtos de contato, como cremes, seria suficiente para sensibilizar os profissionais aos componentes destes produtos, uma vez que não apenas escova progressiva, mas também descolorações e tinturas capilares fazem parte das atividades destes profissionais. Neste ponto, embora expostos por mais tempo e concentração, os profissionais apresentaram um perfil de resposta cutânea – patch teste, indicando sensibilização, a diferentes antígenos, semelhantes aos dos clientes/ocasionais. Dos seis antígenos contra os quais se obteve resposta pelo

patch teste, entre os profissionais, todos são compostos utilizados em produtos de beleza e higiene.

Surpreendentemente, um único profissional apresentou sensibilização ao formol. Acreditávamos que mais profissionais pudessem estar sensibilizados, considerando a exposição crônica aos vapores contendo FA. No entanto, o fato de manifestações cutâneas não estarem presentes não minimizam os riscos da exposição. Os vapores inalados, e contendo produtos tóxicos, vão para os pulmões, medula óssea, sistema nervoso central, e podem estar relacionados ao desenvolvimento de câncer. A ausência de resposta cutânea não deve ser considerada como ausência de risco, uma vez que os sinais e sintomas de vias aéreas foram mais frequentes. Sugerimos que, para pessoas expostas, a avaliação de exposição inclua manifestações respiratórias, se possível com função respiratória, além do teste cutâneo em concentrações diferentes de formol 1 e 2%. Um exemplo disso foi um caso relatado, em que a cliente foi realizar o procedimento de escova progressiva com formol acompanhada do filho de 7 meses, e o mesmo manifestou sintomas como tosse seca, dispneia e ao exame físico encontrava-se em broncoespasmo.

Estes danos não são imediatos, e uma abordagem preventiva é necessária e, portanto, é preciso informação.

Neste sentido foi realizado um informativo na forma de vídeo, como contribuição social deste estudo.

O uso de equipamentos de proteção individual, como máscaras, luvas, aventais e óculos contra respingos podem contribuir para redução de exposição, de vias aéreas e pele. Além disso, sistemas de exaustão eficientes com trocas de ar dos ambientes também contribuem sobremaneira, mas são raros nas infraestruturas dos salões de beleza.

O uso de equipamentos de proteção individual, entre eles a luva, foi citado por 75% dos profissionais, e o uso de máscara por 62,5%, no entanto, são máscaras simples que não conferem proteção para produtos químicos voláteis. Apenas um profissional citou utilizar máscara com filtro de carvão ativado.

MELO e colaboradores, avaliando pacientes de uma clínica de doenças relacionadas ao trabalho, observaram em 560 indivíduos com dermatite de contato – incluídos pedreiros, pessoal da limpeza, que aproximadamente 4% estavam

sensibilizados ao formol, fato é que neste grupo não haviam cabeleireiros, embora fosse um ambulatório de referência. No estudo presente, guardadas as limitações do número de participantes, 12,5% estavam sensibilizados. Na tabela 4 observa-se que a proporção de participantes reagentes ao teste foi menor entre os profissionais, assim como a intensidade da resposta, expressa em cruces, o que indica que a exposição do cliente/ocasional pode ser maior pelo contato direto e possibilidade de absorção, pelo tempo de exposição, e possível concentração dos alérgenos. Quando avaliados os produtos em relação à concentração de formol, observou-se que 50% deles tinha formol detectado, e embora o método detecte níveis acima de 0,1%, sendo que o permitido é até 0,2%, fica claro que as intensidades das colorações sugerem que nos produtos haveria concentrações, possivelmente, em desacordo com a legislação.

Como o cliente ou profissional poderia verificar a presença de formol sem fazer testes em laboratórios é um desafio.

Os sintomas referidos pelos clientes/espórádicos, e relacionados à resposta irritativa quando estão fazendo o procedimento de escova progressiva, foram maiores para irritação de vias aéreas, seguida de irritação cutânea, o que poderia ser menor no profissional pelo uso de luvas e/ou, máscaras, entretanto os sintomas de maior gravidade, como náuseas e vômitos foram mais frequentes entre os profissionais, lembrando que eles realizam o procedimento quase todos os dias da semana.

A dificuldade em se identificar produtos com formol tem sido um desafio, e a proposta de se ter um instrumento simples, barato e de fácil aplicação, é promissora. Neste sentido adaptamos a realização do teste com produto comercial e verificamos que é possível ter a detecção em papel de filtro, mas não foi possível, ainda, caracterizar distintas tonalidades na reação, para uso de dispositivo eletrônico de leitura de pixels ou simplesmente a olho nu. O mesmo se deu com o reagente de Schiff, e fato muito interessante foi a possibilidade de se colocar porções do produto em tubo de vidro e verificar a mudança de cor da tira de papel filtro quando o produto é aquecido, sendo este um instrumento para superar a adição de corante azul ao produto como forma de mascarar, ou impedir, o uso de reações do tipo que foram apresentadas neste estudo.

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.

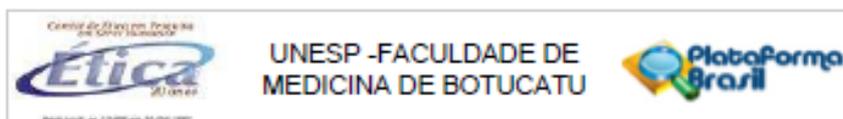
Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2022670/>. Acesso em: 13 jan. 2020.

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.

ANEXOS

- **PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**
CAAE: 08566819.8.0000.5411



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: DERMATITES DE CONTATO EM INDIVÍDUOS EXPOSTOS A ALISANTES CAPILARES CONTENDO FORMALDEÍDO IDENTIFICADOS POR REAÇÃO

Pesquisador: Marjorie de Assis Golim

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 08566819.8.0000.5411

Instituição Proponente: Faculdade de Medicina de Botucatu/UNESP

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.226.925

Apresentação do Projeto:

Trata-se do projeto de mestrado proposto por Monique Cotarelli Tsuji, médica especialista em alergia e imunologia, com orientação dos profissionais Profa Dra. Marjorie de Assis Golim (orientadora) e Prof. Dr. Jaime Olbrich Neto (co-orientador) da Faculdade de Medicina de Botucatu – UNESP. O projeto propõe um estudo da possível ocorrência de dermatite de contato em pessoas expostas ao risco do contato com formaldeído (FA) durante a realização de procedimentos estéticos para alisamento capilar. No formulário da Plataforma Brasil a proponente cita que farão parte do estudo: cabeleireiros atuantes em centros de estética de Botucatu e região, os quais constituirão o grupo de profissionais expostos (G1); clientes/usuários que apresentarem interesse em participar desta pesquisa (G2 a qual será, portanto, uma amostra de conveniência) e; um grupo controle formado por pessoas que nunca fizeram alisamento capilar (G3). Serão recrutados no total 45 indivíduos, com idade entre 18 e 45 anos, os quais serão divididos em grupos da seguinte forma: G1: n=15; G2: n=15 e G3: n=15. Será utilizado um teste de contato para detectar e definir possíveis agentes químicos exógenos que podem ser a causa de uma dermatite alérgica de contato). Esse teste já é padronizado para esse tipo de estudo, sendo que as referências foram devidamente citadas pela proponente. A avaliação diagnóstica proposta no estudo engloba a anamnese, o exame físico (localização das lesões) e a realização de testes cutâneos de resposta tardia.

Endereço: Chácara Butignoll, s/n
Bairro: Rubião Junior CEP: 18.618-970
UF: SP Município: BOTUCATU
Telefones: (14)3880-1809 E-mail: cep@fmb.unesp.br

Continuação do Parecer: 3.226.925

Objetivo da Pesquisa:

Avaliar se a exposição crônica ao FA induz sensibilização dos profissionais e clientes que se submetem ao processo de alisamento capilar com produtos contendo agente tóxico.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

A proponente descreveu adequadamente os riscos do projeto, tanto no formulário da Plataforma Brasil quanto no TCLE. Esses riscos limitam-se a coceira e vermelhidão na área onde os agentes químicos exógenos forem aplicados para testagem.

Como benefícios a proponente cita: "Ao testar os produtos quanto a presença de FA, os profissionais e clientes poderão conhecer os produtos que contém irregularmente o composto. Outro benefício será o resultado do teste de contato, o qual permitirá aos profissionais conhecer sua condição de hipersensibilidade a diversos compostos que utilizam ocupacionalmente e se caracteriza dermatite de contato. Além disso, serão orientados pelos integrantes da equipe de pesquisa quanto aos equipamentos de proteção individual e coletiva que podem usar para minimizar a exposição ocupacional." Considero adequados os benefícios citados.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Sem comentários sobre a pesquisa.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Nesta nova versão o TCLE apresenta todas as informações necessárias aos voluntários da pesquisa. Os demais documentos foram apresentados de forma adequada.

Recomendações:

Sem recomendações.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Após análise em REUNIÃO EXTRAORDINÁRIA, o Colegiado deliberou APROVADO o projeto de pesquisa apresentado.

Considerações Finais e critério do CEP:

Conforme deliberação do Colegiado em reunião EXTRAORDINÁRIA do Comitê de Ética em Pesquisa da FMB/UNESP, realizada em 26 de MARÇO de 2019, o projeto reanalisado está APROVADO para ser iniciado, sem (com) necessidade de envio à CONEP.

No entanto, ao final da execução do projeto de pesquisa, é necessário enviar o "Relatório Final de Atividades", na forma de "NOTIFICAÇÃO", via sistema Plataforma Brasil.

Atenciosamente,

Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina de Botucatu - UNESP

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P ROJETO_1258473.pdf	18/03/2019 21:16:11		Aceito
Outros	CartaResposta.pdf	18/03/2019 21:10:45	Marjorie de Assis Golim	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEcorrigido.pdf	18/03/2019 20:59:11	Marjorie de Assis Golim	Aceito
Folha de Rosto	FolhaDeRostoMonique.pdf	21/02/2019 12:44:35	Marjorie de Assis Golim	Aceito
Outros	TermoDeAnuenciainstitucional.pdf	11/02/2019 16:38:24	Marjorie de Assis Golim	Aceito
Cronograma	Cronograma.docx	31/12/2018 10:58:18	Marjorie de Assis Golim	Aceito
Outros	Questionario.docx	31/12/2018 10:46:53	Marjorie de Assis Golim	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.docx	31/12/2018 10:46:20	Marjorie de Assis Golim	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Monique.pdf	31/12/2018 10:44:14	Marjorie de Assis Golim	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Aprovação da CONEP:

Não

Endereço: Chácara Bulgnoli, s/n
Bairro: Rubião Junior CEP: 18.618-970
UF: SP Município: BOTUCATU
Telefone: (14)3360-1609 E-mail: cep@fmb.unesp.br

Página 02 de 04

BOTUCATU, 27 de Março de 2019

Assinado por:
SILVANA ANDREA MOLINA LIMA
(Coordenadora)

• **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)**
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)
RESOLUÇÃO 466/2012 (Participante maior de 18 anos)

CONVIDO, o Senhor (a) _____

RG: _____, residente a _____

para participar do Projeto de Pesquisa intitulado “DERMATITES DE CONTATO EM INDIVÍDUOS EXPOSTOS A ALISANTES CAPILARES CONTENDO FORMALDEÍDO IDENTIFICADOS POR REAÇÃO QUÍMICA”, que será desenvolvido por mim Monique Cotarelli Tsuji, médica especialista em alergia e imunologia, com orientação dos profissionais Profa Dra. Márjorie de Assis Golim (orientadora) e Prof. Dr. Jaime Olbrich Neto (co-orientador) da Faculdade de Medicina de Botucatu – UNESP.

Estou estudando a ocorrência de dermatite de contato, um tipo de alergia em pessoas expostas ao risco do contato com formol durante a realização de procedimentos estéticos para alisamento capilar. O estudo consiste em realizar um teste de contato na pele. Para fazer o teste é preciso colocar a substância em contato com a pele das costas (círculo de cerca de 1cm de diâmetro de papel filtro umedecido em formol a 1%, diluído em água) por 48 horas, quando então será retirada e avaliada para saber se tem reação e a intensidade (esta é a primeira leitura). Outras duas leituras serão necessárias, com 72 e 96 horas após a colocação do teste. O teste de contato é uma exposição feita em condição especial, com controle de tempo e área exposta. Mediante este teste, podemos comprovar a sensibilização da pele (alergia) de um paciente a determinada substância, como o formaldeído. Este teste é comercial, amplamente utilizado na prática clínica para diagnóstico de dermatite em pacientes adultos e crianças e aprovado pela Sociedade Brasileira de Alergia e Imunologia (SBAI).

Além disso, o(a) Senhor (a) responderá a um questionário de, no máximo, 10 minutos de duração.

Seu benefício em participar será conhecer a sua condição quanto à alergia no contato com o formol. Os benefícios também serão para futuros pacientes, após os pesquisadores terem o conhecimento dos resultados da pesquisa.

Os riscos no procedimento são relacionados ao desencadeamento de resposta alérgica local (na pele onde o círculo de papel filtro for colocado), que serve para medir sua sensibilidade e, é classificado* da seguinte forma:

- (-) reação negativa;
- (?) reação duvidosa - eritema leve mal definido sem edema;
- (+) reação fraca - eritema mais edema, infiltração e raras vesículas;
- (++) reação positiva forte - eritema, infiltração, pápulas, vesículas isoladas;
- (+++) reação positiva muito forte - eritema, infiltração, pápulas, vesículas agrupadas com bolhas;
- RI - reação irritativa.

Caso as reações sejam acentuadas, você receberá medicação tópica (corticóide de baixa potência em veículo creme), gratuita, no momento da leitura do resultado.

Fique ciente de que sua participação neste estudo é voluntária e que mesmo após ter dado seu consentimento para participar da pesquisa, você poderá retirá-lo a qualquer momento, sem qualquer prejuízo.

Este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido será elaborado em 2 vias de igual teor, o qual 01 via será entregue ao Senhor (a) devidamente rubricada, e a outra via será arquivada e mantida pelos pesquisadores por um período de 5 anos após o término da pesquisa.

Qualquer dúvida adicional você poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa através dos telefones (14) 3880-1608 ou 3880-1609 que funciona de 2ª a 6ª feira das 8.00 às 11.30 e das 14.00 às 17horas, na Chácara Butignolli s/nº em Rubião Júnior – Botucatu - São Paulo. Os dados de localização dos pesquisadores estão abaixo descrito:

Após terem sido sanadas todas minhas dúvidas a respeito deste estudo, CONCORDO EM PARTICIPAR de forma voluntária, estando ciente que todos os meus dados estarão resguardados através do sigilo que os pesquisadores se comprometeram. Estou ciente que os resultados desse estudo poderão ser publicados em revistas científicas, no entanto, sem que minha identidade seja revelada.

Botucatu, __/__/____

Pesquisador

Participante da Pesquisa

*Fonte: Padrão proposto pelo Grupo Brasileiro de Estudos em Dermatites de Contato, Grupo Britânico de Dermatites de Contato e Sociedade Europeia de Dermatites de Contato (Motta AA, 2005; Bourke J, 2009; Johansen JD, 2015).

Nome do Pesquisador: Márjorie de Assis Golim

Endereço: Av. Prof. Mario Rubens Guimaraes Montenegro, S/Nº Campus da UNESP (Hemocentro de Botucatu)

Telefone: (014) 3811-6041 ramal 231

Email: marjorie.golim@unesp.br

• QUESTIONÁRIOS

Questionário para os profissionais cabeleireiros

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

Nome: _____

Data de Nascimento: _____ Sexo: () Masculino () Feminino

Tipos de Alisamento que costuma realizar: _____

Quantos procedimentos, em média, você realiza semanalmente: _____

Tempo médio de duração em horas por alisamento: _____

Há quanto tempo trabalha com alisantes capilares: _____

Realiza outros tipos de procedimento capilar (ex. tintura, descoloração, etc.)?

() NÃO () SIM . Quais?

Média por semana?

Durante, ou após, as atividades de alisamento, já teve sintomas e ocorrências como:

() Lacrimejamento

() Irritação (ocular, nasal ou bucal)

() Coceira pele

() Dor de cabeça

() Náusea

() Teve diagnóstico de doença aguda e/ou crônica adquirida após inserir alisantes capilares na rotina de trabalho? Se sim qual? _____

() Infecção recente? Se sim, qual? _____

() Sintoma recorrente? Se sim, qual? _____

() Tabagismo

() Etilismo

() Tatuagem? Data da realização da última? _____

() Outra: Especificar: _____

Algum processo alérgico? Qual? Quando iniciou? Faz tratamento?

Faz uso de Equipamento de Proteção Individual? Se sim, qual(is)?

Questionário para os clientes/exposição ocasional

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

Nome: _____

Data de Nascimento: _____ Sexo: () Masculino () Feminino

Tipos de Alisamento que costuma realizar: _____

Quantos procedimentos, em média, você realiza NO ANO: _____

Tempo médio de duração em horas por alisamento: _____

Há quanto tempo faz alisamentos capilares: _____

Realiza outros tipos de procedimento capilar (ex. tintura, descoloração, etc.)?

() NÃO () SIM . Quais?

Média por ANO? _____

Durante, ou após, as atividades de alisamento, já teve sintomas e ocorrências como:

() Lacrimejamento

() Irritação (ocular, nasal ou bucal)

() Coceira pele

() Dor de cabeça

() Náusea

() Teve diagnóstico de doença aguda e/ou crônica adquirida após inserir alisantes capilares na rotina de trabalho? Se sim qual? _____

() Infecção recente? Se sim, qual? _____

() Sintoma recorrente? Se sim, qual? _____

() Tabagismo

() Etilismo

() Tatuagem? Data da realização da última? _____

() Outra: Especificar: _____

Algum processo alérgico? Qual? Quando iniciou? Faz tratamento?

Seu cabeleireiro faz uso de Equipamento de Proteção Individual? Se sim, qual(is)?

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

Nome: _____

Data de Nascimento: _____ Sexo: () Masculino () Feminino

Tem sintomas e ocorrências como:

- () Lacrimejamento
 - () Irritação (ocular, nasal ou bucal)
 - () Coceira pele
 - () Dor de cabeça
 - () Náusea
 - () Teve diagnóstico de doença aguda e/ou crônica adquirida após inserir alisantes capilares na rotina de trabalho? Se sim qual? _____
 - () Infecção recente? Se sim, qual? _____
 - () Sintoma recorrente? Se sim, qual? _____
 - () Tabagismo
 - () Etilismo
 - () Tatuagem? Data da realização da última? _____
 - () Outra: Especificar: _____
- Algum processo alérgico? Qual? Quando iniciou? Faz tratamento?

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE MONIQUE COTARELLI TSUJI, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PESQUISA E DESENVOLVIMENTO (BIOTECNOLOGIA MÉDICA), DA FACULDADE DE MEDICINA - CÂMPUS DE BOTUCATU.

Aos 27 dias do mês de fevereiro do ano de 2020, às 09:00 horas, no(a) Sala 12 da Central de Aulas da FM/Botucatu - Unesp, reuniu-se a Comissão Examinadora da Defesa Pública, composta pelos seguintes membros: Prof. Dr. JAIME OLBRICH NETO - Orientador(a) do(a) Depto. de Pediatria / FM/Botucatu - Unesp, Profa. Dra. MARCIA CAMEGAÇA VA RIYUZO do(a) Depto. de Pediatria / FM/Botucatu - Unesp, Profa. Dra. JULIANA TEDESCO DIAS do(a) Hospital das Clínicas de Botucatu - Secretaria de Estado da Saúde, sob a presidência do primeiro, a fim de proceder a arguição pública da DISSERTAÇÃO DE MESTRADO de MONIQUE COTARELLI TSUJI, intitulada **DERMATITES DE CONTATO EM INDIVÍDUOS EXPOSTOS A ALISANTES CAPILARES CONTENDO FORMALDEÍDO IDENTIFICADOS POR REAÇÃO QUÍMICA**. Após a exposição, a discente foi arguida oralmente pelos membros da Comissão Examinadora, tendo recebido o conceito final: Aprovada. Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada pelos membros da Comissão Examinadora.

Prof. Dr. JAIME OLBRICH NETO

Profa. Dra. MARCIA CAMEGAÇA VA RIYUZO

Profa. Dra. JULIANA TEDESCO DIAS

