

**UNIVERSIDADE TIRADENTES
CURSO DE FARMÁCIA**

IASMIN DE JESUS REIS
STEPHANIR SILVA ALVES

**OS RISCOS ASSOCIADOS AO USO DE FORMALDEÍDO EM ALISANTES
CAPILARES: UMA REVISÃO**

ARACAJU-SE
2020

IASMIN DE JESUS REIS
STEPHANIR SILVA ALVES

**OS RISCOS ASSOCIADOS AO USO DE FORMALDEÍDO EM ALISANTES
CAPILARES: UMA REVISÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), apresentado ao curso de Farmácia da Universidade Tiradentes – UNIT, como pré-requisito para obtenção do grau de Bacharel em Farmácia.

ORIENTADORA: Prof^ª Me. Ingrid Borges Siqueira

ARACAJU-SE
2020

OS RISCOS ASSOCIADOS AO USO DE FORMALDEÍDO EM ALISANTES CAPILARES: UMA REVISÃO

Iasmin de Jesus Reis¹
Stephanir Silva Alves²
Ingrid Borges Siqueira³

RESUMO

O formaldeído vem sendo utilizado em escova progressiva com a finalidade de proporcionar um cabelo liso. Seu uso é permitido pela ANVISA apenas como conservante, e as altas concentrações nessa preparação cosmética podem ter efeitos tóxicos à saúde humana. Desta forma, o objetivo foi avaliar os riscos à saúde associados à presença de formaldeído em alisantes capilares. A partir de uma pesquisa bibliográfica com base de dados no Scielo, Pubmed e Science Direct, utilizando como critério de inclusão artigos em Inglês, Português e Espanhol, disponíveis na íntegra e publicados entre os anos de 2010 e 2020, com descritores: formaldeído; alisantes capilares e toxicidade. Os estudos demonstraram ao menos 50% das amostras de alisantes analisadas com concentrações acima do permitido pela legislação. Os efeitos da presença de formaldeído nos alisantes variam entre irritação leve a dermatite alérgica grave. A exposição crônica pode provocar aumento nas taxas de aborto e diminuição no crescimento fetal, induzir leucemia, formação de carcinomas na mucosa nasal e efeitos sobre a imunidade. Diante disto, faz-se necessário maior fiscalização e punição pelos órgãos competentes, bem como aumentar a conscientização dos profissionais e consumidores quanto ao risco do formaldeído nos produtos capilares.

Palavras-chave: Formaldeído, alisantes, toxicidade.

ABSTRACT

Formaldehyde has been used in a progressive brush to provide straight hair. Its use is permitted by ANVISA only as a preservative, and the high concentrations in this cosmetic preparation can have toxic effects on human health. Thus, the objective was to assess the health risks associated with the presence of formaldehyde in hair straighteners. From a bibliographic search based on Scielo, Pubmed and Science Direct, using as an inclusion criterion articles in English, Portuguese and Spanish, available in full and published between the years 2010 and 2020, with descriptors: formaldehyde; hair straighteners and toxicity. The studies demonstrated at least 50% of the straightening samples analyzed with concentrations above what is allowed by the legislation. The effects of the presence of formaldehyde on straighteners range from mild irritation to severe allergic dermatitis. Chronic exposure can increase abortion rates and decrease fetal growth, induce leukemia, formation of carcinomas in the nasal mucous and effects on immunity. Therefore, there is a need for greater inspection and punishment by competent bodies, as well as increasing the awareness of professionals and consumers about the risk of formaldehyde in hair products.

Keywords: Formaldehyde; hair straighteners and toxicity.

1. INTRODUÇÃO

Cosméticos, segundo a ANVISA, são os produtos formulados a partir de substâncias naturais ou sintéticas de uso externo em distintas partes do corpo humano, como pele, cabelo, unhas, lábios, entre outros, com o objetivo exclusivo ou principal de limpá-los, perfumá-los, alterar sua aparência, corrigir odores corporais, protegê-los ou mantê-los em bom estado (BRASIL, 2015).

A Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos (ABIHPEC) aponta que o Brasil obteve uma alta de 5,8% em vendas de cosméticos no período de janeiro a setembro de 2020 com destaque para shampoos, condicionadores e produtos para tratamento capilar, que apresentaram crescimentos de 8,2%, 20,6% e 10%, respectivamente (ABIHPEC, 2020).

Quanto aos riscos, os cosméticos podem ser de Grau 1 ou Grau 2. Os produtos de Grau 1 são aqueles que possuem propriedades básicas ou elementares, cuja comprovação não é inicialmente necessária e não requer informações detalhadas quanto ao seu modo de usar e suas restrições de uso. Já os de Grau 2 possuem indicações específicas, cujas características exigem comprovação de segurança e/ou eficácia, além de informações e cuidados, modo e restrições de uso (BRASIL, 2015).

Um dos produtos classificados como Grau 2 é o alisante capilar, que age modificando a estrutura química do cabelo, com a finalidade de relaxar, alisar ou ondular o fio, e esse efeito tem duração após o enxágue (ANVISA, 2020).

O formaldeído é um dos ativos que contém esse efeito alisante, e vem sendo adicionado a estes produtos, porém não está na “Lista de ativos permitidos em produtos cosméticos para alisar cabelos”, contida na Instrução Normativa nº 64, de 27 de julho de 2020 (BRASIL, 2020).

De acordo com a RDC nº 15 de 2013, o formaldeído é uma matéria prima utilizada em cosméticos apenas para conservar o produto, com limite máximo permitido de 0,2% e limite máximo de 5% como agente fortalecedor de unhas (BRASIL, 2013).

Os alisantes a base de formaldeído agem através de uma reação entre o grupo aldeído presente neste ativo e alguns grupos funcionais presentes na fibra capilar, causando mudanças nas ligações de dissulfeto, rearranjos na

distribuição da estrutura secundária da queratina e formação de um filme hidrofóbico na cutícula (GOSHIYAMA, 2019).

Segundo Ferreira (2015), o uso de formulações contendo formaldeído pode causar: irritação, coceira, queimadura, inchaço, descamação, vermelhidão do couro cabeludo, queda do cabelo, ardência, lacrimejamento dos olhos, falta de ar, tosse, prematuridade neonatal associada a uma série de complicações e de acordo com a exposição pode chegar até câncer nas vias aéreas superiores, podendo levar à morte.

Apesar da regulamentação, e mesmo diante dos riscos associados ao uso de formaldeído em alisantes capilares, ainda muitas marcas não respeitam a legislação, o que pode gerar danos à saúde do consumidor assim como dos profissionais da área (FERREIRA *et al.*, 2019; SILVA *et al.*, 2017).

Desta forma, o objetivo deste trabalho consiste em uma revisão acerca dos riscos à saúde envolvidos no uso de alisantes capilares contendo formaldeído em sua composição.

2. METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa bibliográfica de caráter descritivo e documental, na qual, ilustra os pensamentos obtidos por meio da análise dos resultados dos artigos averiguados, seguindo as etapas da elaboração da pergunta norteadora; busca na literatura; coleta de dados; análise crítica dos estudos; discussão dos resultados e apresentação da revisão (GALVÃO & PEREIRA, 2014).

Para a investigação bibliográfica foram utilizados 34 artigos científicos, pesquisados nas bases de dados SciELO (Scientific Eletronic Library Online), PubMed (US National Library of Medicine National Institutes of Health) e Science Direct. A alternativa em usar como suporte os dados NCBI – PubMed e o Science Direct, ocorreu devido à facilidade em realizar uma pesquisa mais eficaz, atualizada, fundamentada e segura.

Na pesquisa, foram incluídos artigos em português, inglês e espanhol que abordassem o tema em questão e publicados entre os anos de 2010 a 2020 em periódicos indexados nos bancos de dados eletrônicos, utilizando os

seguintes descritores em português: formaldeído; cabelo; alisantes capilares e toxicidade, em inglês: Formaldehyde; hair; formalin; hair straighteners and toxicity, em espanhol: Formaldehído, pelo; planchas para el pelo y toxicidad.

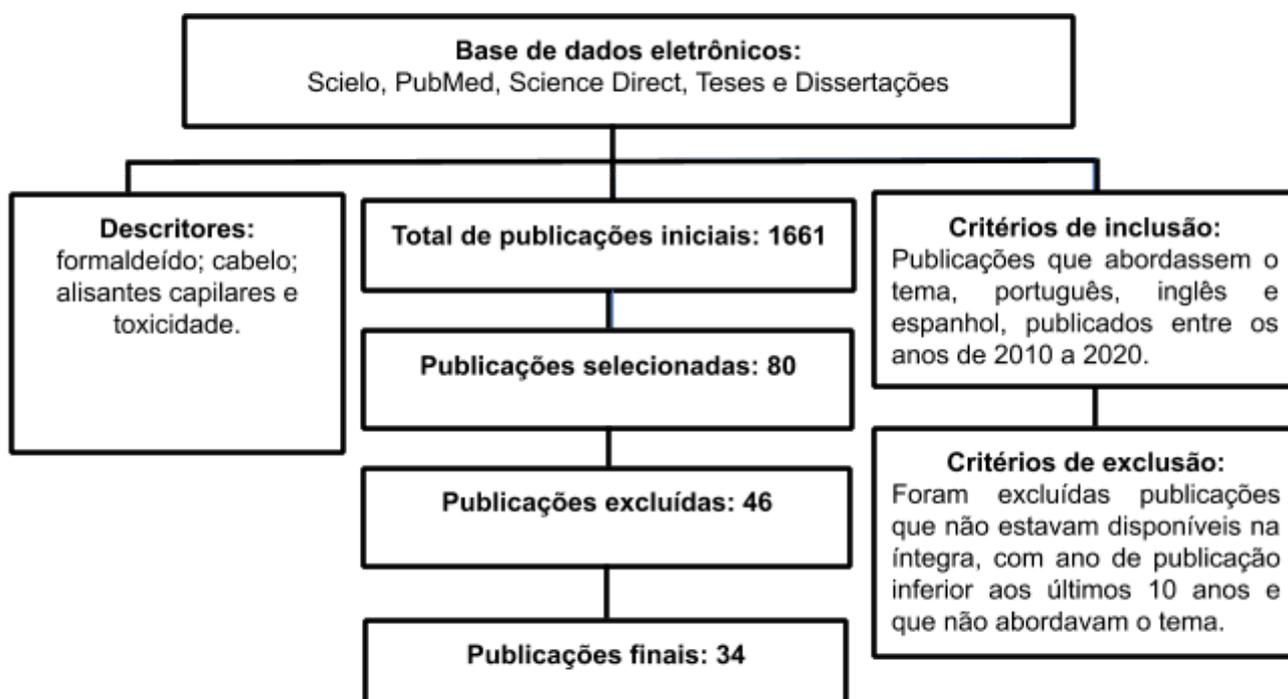
Foram utilizadas também monografias, dissertações de mestrado e teses de doutorado incluídas nos bancos de pesquisa de instituições renomadas, relacionados à temática desenvolvida no Trabalho de Conclusão de Curso.

As perguntas norteadoras deste estudo foram:

1. Os alisantes capilares que dizem não conter formaldeído em sua composição, realmente não contêm?
2. Qual o mecanismo de ação do formaldeído nos alisantes capilares?
3. Quais os riscos à saúde humana associados à exposição ao formaldeído presente em alisantes capilares?

Como critérios de inclusão foram utilizados artigos que respeitavam as características a saber: completos, em língua inglesa, espanhola e portuguesa, publicados no período de 2010 a 2020 e citações relevantes de períodos anteriores e como critérios de exclusão, todos os estudos que não contemplaram este formato de inclusão foram descartados (Esquema 1).

Esquema 1 – Fluxograma de Busca e Seleção das Publicações



Elaborado pelas autoras.

3. REVISÃO DA LITERATURA

3.1. Estrutura capilar

O cabelo é constituído por um fio cravado em um folículo sob a pele, com constante multiplicação celular, sendo esta a parte biologicamente ativa do cabelo, e o fio propriamente dito como a parte externa à pele (OLIVEIRA, 2014).

O crescimento dos cabelos se dá a partir da raiz do couro cabeludo, pelo folículo piloso. O desenvolvimento e a multiplicação das células do folículo não são contínuos. Existem três fases de crescimento dos pelos: anágena, catágena e telógena (FORTE, 2018).

A fase anágena é quando ocorre o desenvolvimento e o crescimento do cabelo, onde a papila do folículo está em maior contato com os vasos sanguíneos, ocorrendo maior absorção de nutrientes pelo cabelo. Esta fase dura cerca de 1000 dias (MELLO, 2010).

Na fase catágena, a produção de célula fica mais lenta e o folículo se retrai em direção à superfície. Essa fase tem duração de duas a três semanas (DIAS, 2015). Enquanto na fase telógena, o crescimento do cabelo é concluído. Neste período podem ser facilmente removidos se forem puxados, onde é expulso o fio que estava em repouso e nasce um novo fio, iniciando um novo ciclo (AUDI *et al.*, 2017).

A composição química do cabelo está constituída de aproximadamente 80% de queratina e 20% de outros componentes como: proteínas, enzimas, vitaminas, íons, ácidos nucleicos, carboidratos, pigmentos e ácidos graxos. A fibra é formada a partir da queratinização de células epiteliais, distribuída em 3 unidades principais: cutícula, córtex e medula (PINHEIRO *et al.*, 2013).

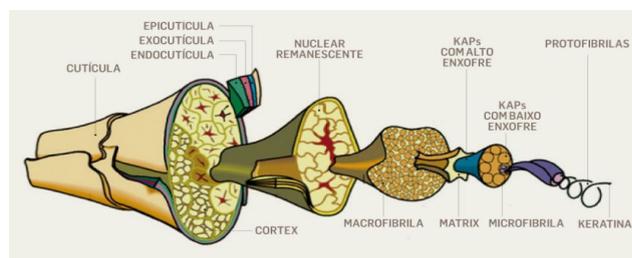
O córtex é a camada mais espessa, responsável pela resistência do cabelo, envolvido pela cutícula (superfície do cabelo). É considerado a maior parte da massa da fibra capilar, sendo composto de microfibrilas, que são filamentos longos agrupados (PORRINO *et al.*, 2014; VILLA *et al.*, 2013).

A cutícula é a parte que protege o fio, formada por células cuticulares e possui em sua composição duas camadas: a endocutícula (parte mais interna

do fio, rica em proteínas, enzimas, vitaminas e íons) e a exocutícula (parte mais externa do fio, composta por proteínas que protegem as células corticais) (AUDI *et al.*, 2017).

A parte mais interna da fibra capilar é composta pela medula, que pode estar presente ou não na fibra capilar. Esta possui baixa densidade celular, geralmente composta por células mortas, porém, sua importância funcional ainda é desconhecida (COSTA, 2010). Outra estrutura que compõe a fibra capilar foi apontada por Colenci (2017), o Complexo da Membrana Celular. Essa estrutura contribui com cerca de 2% da fibra e consiste em unir as células cuticulares e corticais (Figura 1).

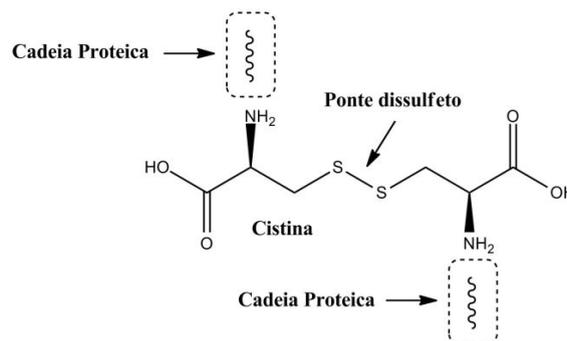
Figura 1. Composição da fibra capilar.



Fonte: <https://assessa.com.br/filcortex/filcortex-1-fibra-capilar>

Um dos principais aminoácidos que compõem a queratina é a cisteína, que é rica em enxofre em sua molécula e por meio da oxidação pode formar ligações de dissulfeto fortes, ligando-se assim ao polímero de queratina vizinho (Figura 2). Essas conexões fornecem resistência e estrutura para o fio (CHILANTE & VASCONCELOS, 2010).

Figura 2. Ponte dissulfeto formada entre dois aminoácidos de cisteína.

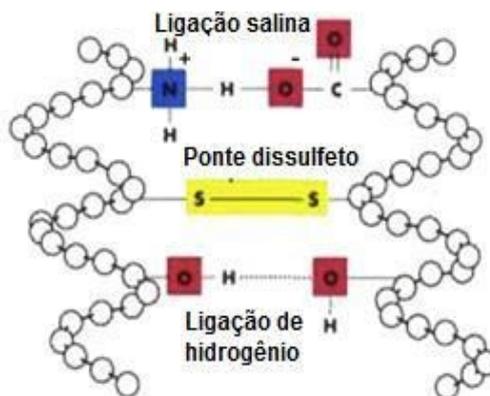


Fonte:

www.campusvirtual.ufsj.edu.br/mooc/ciencianacomunidade/composicao-e-estrutura-dos-cabelos

As ligações químicas responsáveis pela estrutura da queratina podem ser de 5 tipos: ligação iônica, ligação de hidrogênio, força de Van der Waals, ligação peptídica e ligação dissulfeto. (LIMA, 2016) (Figura 3).

Figura 3. Exemplos de ligações que ocorrem na queratina capilar.



Fonte: ARAÚJO, 2015.

As ligações de hidrogênio e iônica são ligações mais fracas, rompidas em um processo de alisamento temporário ou por ação da água, mas posteriormente são reestabelecidas. Já a ligação de dissulfeto é considerada forte, rompida em alisamentos químicos e difícil de ser restaurada. A forma natural do cabelo não é determinada pela composição bioquímica, mas pela inclinação do seu folículo piloso, que varia de acordo com raça e herança genética (COLENCI, 2017; DELFINI, 2011; MARTINS-JÚNIOR, 2015).

3.2. Histórico do uso de alisantes

A busca das mulheres por modificar a aparência dos cabelos iniciou-se nas civilizações antigas, como Egito, Roma e Grécia, onde se fazia uso de diferentes materiais com o objetivo de mudar a aparência dos fios, tornando-os lisos (FARIAS, 2018).

As técnicas de alisamento de cabelo foram aprimoradas desde então, começando com o pente quente, criado por Madame CJ Walker no século XX, sendo seguido pelo desenvolvimento de produtos químicos para o alisamento dos cabelos (TANUS, 2015).

Os alisamentos químicos foram fabricados para atender a demanda por alisamento permanente dos cabelos, tendo como primeiro alisante uma preparação de hidróxido de sódio ou hidróxido de potássio com amido, criada em 1940, que era muito irritante ao couro cabeludo (DELFINI, 2011; ARYIKU, 2015).

3.2.1. Tipos de alisantes capilares

Delfini (2011) descreve que o processo de alisamento é a quebra temporária ou permanente das ligações químicas entre os aminoácidos da queratina, que mantêm sua estrutura. O alisamento temporário (secador ou chapinha) é uma técnica físico-química, enquanto o alisamento químico é um processo definitivo. Alguns agentes alisantes utilizados são: hidróxido de sódio ou hidróxido de lítio, hidróxido de guanidina e tioglicolato de amônio.

Costa (2014) destaca que o hidróxido de sódio ou de lítio são mais eficazes em alisar e podem causar maiores danos. O hidróxido de guanidina não é tão eficaz quanto o hidróxido de sódio, mas ainda tem um alto potencial de alisamento e de danificar as fibras.

O tioglicolato de amônio proporciona um alisamento mais brando, reduz a rigidez do cabelo e torna a fibra flexível e estável. Após o tratamento é utilizado o peróxido de hidrogênio (H_2O_2), para o processo de oxidação. Esse alisante possui um forte cheiro de amônia e em determinadas concentrações pode causar irritação e até queimaduras no couro cabeludo (LIMA & LOURA, 2017).

O mecanismo de ação do tioglicolato de amônio se dá pela quebra ligações de dissulfeto da cistina, gerando duas cisteínas para cada cistina, causando um edema na queratina, deixando-a maleável para ser enrolada ou alisada permanentemente. Já os hidróxidos agem através de um processo chamado “lantionização”, em que removem um átomo de enxofre de cistina formando o aminoácido lantionina, permitindo assim o alisamento do cabelo (COSTA, 2010).

Por outro lado, a escova progressiva é um procedimento ainda considerado recente no Brasil, e na sua composição possui produtos como o

formaldeído. Este método é barato, rápido e proporciona um cabelo liso e brilhante. O efeito dura 4 meses, por isso é amplamente utilizado (PETEFFI *et al.*, 2015).

3.3. Legislação sobre uso de formaldeído em produtos capilares

No Brasil, a legislação é regida pela ANVISA, por meio de resoluções e decretos específicos, com a finalidade do cumprimento das boas práticas de fabricação de fármacos, cosméticos e perfumes, que envolvem a definição de cosméticos, requisitos de registro, nomenclatura de ingredientes, manual de boas práticas de fabricação de cosméticos, documentos de parâmetros de controle microbiológico, entre outros (VILELA; BOTELHO & MUEHLMANN, 2013).

A aplicação do formol somente é permitida durante a fabricação do produto, na devida proporção, com a função de conservante, de acordo com a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 162, de 11 de setembro de 2001 (BRASIL, 2001).

A RDC nº 15 de 2013 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária preconiza o uso do formaldeído em cosméticos com funções de conservante (limite máximo de uso permitido 0,2%) e como agente endurecedor de unhas (limite máximo de uso permitido 5%) (BRASIL, 2013). Além disso, a mesma resolução salienta que os produtos cosméticos devem ser rotulados com “Contém formaldeído” quando houver um conteúdo acima de 0,05% dessa substância (BRASIL, 2013).

Vale ressaltar que os limites de formaldeído em cosméticos permitidos no Brasil estão em consonância com os países integrantes do Mercosul e têm como referência a legislação da União Européia (BRASIL, 2007).

Os alisantes são produtos registrados como cosméticos de grau de risco 2 junto à ANVISA, ou seja, necessitam de comprovação de sua segurança e eficácia para que possam ser comercializados (BRASIL, 2015; BRASIL, 2018). Devem ser realizados estudos de compatibilidade, como avaliação da irritação cutânea primária e acumulada; estudos de aceitabilidade, como a verificação da aceitabilidade ocular, entre outros (ANVISA, 2012).

De acordo com o art. 273 do Código Penal, a adição de substâncias ou adulteração do produto acabado é considerado crime, sob pena de reclusão e multa (BRASIL, 1940). A ANVISA salienta, na RDC 36, de 17 de junho de 2009, que qualquer adição de formol em produtos já prontos é configurada infração sanitária – previsto na Lei nº 6.437, de 20 de agosto de 1977 (BRASIL, 2009).

Com o objetivo facilitar a comunicação dos usuários sobre questões relacionadas ao uso, defeitos de qualidade ou efeitos adversos e acesso do consumidor às informações, o sistema de cosmetovigilância foi implantado e regulamentado no Brasil, por meio da RDC nº 332, de 1º de dezembro de 2005 da ANVISA (BRASIL, 2005).

Posteriormente, foi criado o NOTIVISA, sistema de notificação por meio de formulário, onde os profissionais de saúde, incluindo o profissional de saúde liberal, em que se enquadram os cabeleiros, poderá notificar eventos adversos ou reclamações técnicas (CARNEIRO, 2019).

3.4. Formaldeído

O formaldeído é um aldeído, conhecido como como formalina, metanal ou aldeído fórmico, comumente chamado de formol, que possui várias aplicações, que vão desde conservação de produtos até a fabricação de explosivos (VINHOLES, 2016). É um gás volátil, de fórmula molecular H_2CO , normalmente utilizado em solução aquosa (CETESB, 2017).

Segundo Gholami; Mohsenikia & Masoum (2016), é um forte antibacteriano e conservante, amplamente utilizado em detergentes líquidos e produtos cosméticos, especialmente xampus e alisantes capilares, devido ao seu baixo custo.

Quando aplicado no cabelo, o formaldeído se liga às proteínas da cutícula e aos aminoácidos hidrolisados da solução de queratina, gerando pontes metilênicas, que mantêm os fios mais lisos. Nisso, há a formação de um filme hidrofóbico ao longo do fio, tornando-o rígido e suscetível à quebra, até mesmo ao pentear ou prender os cabelos (MARTINS-JÚNIOR, 2015).

O INCA (Instituto Nacional de Câncer) adverte que o formol pode ser tóxico tanto no momento da sua aplicação quanto nas horas seguintes, sendo

que a exposição por períodos prolongados em ambientes fechados aumenta os riscos de desenvolvimento de câncer, principalmente leucemias e câncer de nasofaringe (INCA, 2020).

3.5. Estudos sobre uso de formaldeído em alisantes

É possível determinar se existe ou não formaldeído em um produto capilar, assim como a sua concentração, através de diferentes metodologias, como a reação com o reagente de Schiff, que é um método qualitativo, onde o reagente, juntamente com ácido sulfúrico, reagem mudando de coloração na presença de um aldeído. Os métodos quantitativos mais utilizados são: Espectrofotometria, titulação e HPLC.

Vários estudos realizados, principalmente no Brasil, têm demonstrado um teor elevado de formaldeído em alisantes capilares, alguns com quantidades muito acima do permitido pela legislação vigente, como visto no Quadro 1, a seguir.

Quadro 1. Análises da presença de formol em produtos de alisamento capilar

Autores	Quantidade de amostras testadas	Quantidade de amostras alteradas
BACELAR; OKABAYASHI & VIEIRA, 2019.	22	17 (77,3%)
ABREU, 2013.	8	4 (50%)
FERREIRA, 2015.	17	17 (100%)
ALSHEHRI & ALMESHAL, 2017.	5	3 (60%)
LIMA E LOURA, 2017.	6	6 (100%)
CRIPPA; TEIXEIRA; REBELLO, 2015	10	8 (80%)
FERREIRA <i>et al.</i> , 2019.	4	4 (100%)
MORO <i>et al.</i> , 2015	13	8 (61,5%)

Elaborado pelas autoras.

No estudo de Bacelar, Okabayashi & Vieira (2019), através do reagente Schiff, das 22 amostras analisadas, 2 amostras foram negativas para a presença do formaldeído, 3 amostras apresentaram concentração dentro dos

valores permitidos pela legislação, mas 17 amostras avaliadas apresentaram o formol em concentrações acima de 0,2%.

Abreu (2013), verificou que 4 amostras (50% do total) apresentaram em sua formulação concentrações de formaldeído fora do permitido pela legislação em vigor, a qual estabelece uma concentração de formaldeído até 0,2% (ANVISA, 2013), mostrando resultados bem maiores do que o esperado, que iam de 1,49% até 3,83% de formaldeído. É importante destacar que, dessas 4 amostras, apenas 2 continham a presença formaldeído no rótulo.

A pesquisa comandada por Ferreira (2015), demonstrou que todas as amostras testadas com o reagente de Schiff foram positivas para a presença de formaldeído, apresentando concentrações significativas, chegando a 5%, ou seja, 25 vezes a mais que o permitido pela ANVISA.

Os autores AlShehri & AlMeshal (2017), observaram através do método HPLC que, duas das amostras testadas apresentaram concentração menor do que 0,2% de formaldeído, e as demais, concentrações muito elevadas. Porém, após o aquecimento, todas as amostras apresentaram liberação de formaldeído em concentrações acima do permitido. Nenhuma das embalagens das amostras selecionadas afirmava possuir formaldeído em sua composição.

No estudo de Lima e Loura (2017), foram avaliadas as características organolépticas, análise qualitativa com o reagente de Schiff e análise quantitativa por titulação. Observou-se, então, odor característico em 3 amostras, sendo uma delas responsável por provocar irritação causando ardência nos olhos e lacrimejamento, sintomas indicativos da presença de formaldeído. Porém, no teste quantitativo, todas as amostras apresentaram valores muito acima do permitido pela legislação.

Crippa, Teixeira & Rebello (2015), através do método do reagente de Schiff, encontraram 8 amostras com valores superiores ao limite permitido, chegando até mesmo a um teor de 15,9% de formaldeído em sua composição.

Altos níveis de formaldeído foram encontrados em todas as amostras testadas por Ferreira *et al.* (2019), indicando que as informações contidas no rótulo não correspondiam à situação real.

MORO *et al.* (2015) analisaram 13 amostras, sendo que 8 dessas amostras apresentaram teor de formaldeído superior a 0,2%, e dessas, duas

amostras continham mais do que 40 vezes o valor permitido desse composto. Dos produtos testados, 3 não possuíam a informação da presença do formaldeído em seus rótulos.

De acordo com os resultados apresentados, os estudos selecionados neste trabalho demonstraram ao menos 50% das amostras de alisantes analisadas com concentrações acima do permitido pela legislação.

3.6. Toxicidade do formaldeído em alisantes

O formaldeído causa obstrução nasal em pessoas expostas, ocasionando irritação nas membranas mucosas do nariz, da faringe e da laringe e uma pequena concentração pode chegar às vias aéreas inferiores. A exposição a este produto pode estar envolvida no desenvolvimento de asma ocupacional (LORENZINI, 2010; ABREU, 2013).

As alterações dermatológicas são frequentes após contato direto com a pele, variando entre irritação leve a dermatite alérgica grave, sendo que a absorção do formaldeído na pele pode ser reforçada pela umidade e nos casos de lesões existentes. Além disso, a exposição crônica mostrou malformações em crianças que tinham pais expostos ao formaldeído em suas profissões (JESUS, 2015).

Em 2006, a *International Agency for Research on Cancer* (IARC) classificou o formaldeído como cancerígeno do Grupo I, tumorigênico e teratogênico. Estudos têm demonstrado alterações, como: Danos ao DNA, influência em células do sistema imunológico, diminuição nos níveis de glutathione, toxicidade hematológica, dano genotóxico em linfócitos, aberrações cromossômicas e leucemia mielóide (BARBOSA, 2018). O grau de toxicidade do formaldeído de acordo com a forma de exposição e os respectivos riscos envolvidos podem ser observados conforme descrito por Belviso (2011).

Quadro 2. Vias de exposição, efeitos tóxicos e principais sintomas pela presença do formaldeído nos produtos capilares

Vias de exposição	Toxicidade aguda	Efeitos adversos/ Efeitos locais	Principais sintomas
Ingestão	DL50 (oral, ratos): 100 mg/kg	Queimaduras no TGI	Náuseas, vômitos, dores abdominais
Inalação	CL50 (inalação, vapores, ratos): 0,48 mg/L	Edema pulmonar e danos ao SNC	Ardência do trato respiratório, coriza, coceira, falta de ar, tosse, dor de cabeça
Pele	DL50 (pele, coelhos): 270 mg/kg	Irritação	Vermelhidão do couro cabeludo e queda de cabelo

Fonte: Adaptado de Belviso, 2011.

Define-se dose letal (DL50) e concentração letal (CL50) como a concentração de uma substância química capaz de matar 50% da população de animais testados (BELVISO, 2011).

O Informe Técnico nº 53 da ANVISA apresenta os efeitos em humanos após diferentes concentrações de exposição ao formaldeído, expostos no Quadro 3 (ANVISA, 2013).

Quadro 3. Efeitos do formol em humanos após exposições de curta duração

Média de concentração	Tempo médio	Efeitos à saúde população geral
0,8 -1 ppm	Exposições repetidas	Percepção olfativa
até 2 ppm	Única ou repetida	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
50 - 100 ppm	Tempo não especificado	Pode causar morte

Fonte: Adaptado do Informe Técnico nº 53 da ANVISA, 2013.

A Portaria 3.214/78, por meio da NR-15, estabelece no Brasil, que o limite de tolerância de exposição ao formaldeído deve ser de 1,6 ppm para uma jornada de até 48 horas semanais, não podendo ser ultrapassados em momento algum do período de trabalho (MORO *et al.*, 2015).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.

O uso inadequado do formaldeído pode causar grandes problemas à saúde humana, desde uma leve irritação até a formação de carcinomas, que podem levar à morte. Mesmo com essas informações, os estudos demonstrados neste trabalho revelaram que ainda existem muitos alisantes capilares no mercado com concentrações de formaldeído acima dos limites permitidos pela legislação vigente brasileira, do Mercosul e da União Europeia.

Dessa forma, faz-se necessário uma maior fiscalização e punição por parte dos órgãos competentes, bem como aumentar a conscientização dos profissionais e consumidores quanto ao risco da presença do formaldeído nos produtos capilares à saúde humana.

5. REFERÊNCIA

ABREU, V. M. Determinação do teor de formaldeído em produtos para escova progressiva por espectrofotometria e a abordagem prática da cosmetovigilância no município de Cuité-PB. 2013. 69f. Monografia (Graduação em Farmácia) – Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2013.

ALSHEHRI, M. M.; ALMESHAL, M. A. Pre-column derivatization HPLC method for rapid and sensitive determination of free and total formaldehyde in hair straightening products. **Arabian Journal of Chemistry**. v. 13, p. 2096 - 2100, 2017.

ANVISA. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **ALISANTES**. Disponível em: < <http://portal.anvisa.gov.br/legislacao-cosmeticos> > Acesso em: 18 de setembro de 2020.

ANVISA. Guia Para Avaliação de Segurança de Produtos Cosméticos, 2ed. Brasília, 2012. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/388729/Informe+T%C3%A9cnico+n%C2%BA+53/49915d61-509a-4782-a45c-2f1a5e7117f0>> Acesso em: 08 de dezembro de 2020.

ANVISA. Informe Técnico nº 53. **Esclarecimentos sobre os riscos à saúde das substâncias ureia e formol e sua adição ao leite**. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/388729/Informe+T%C3%A9cnico+n%C2%BA+53/49915d61-509a-4782-a45c-2f1a5e7117f0>> Acesso em: 23 de setembro de 2020.

ARAÚJO, L.A. **Desenvolvimento de formulações cosméticas contendo óleos vegetais para a proteção e reparação capilar**. 2015. 90 f. Dissertação

(Mestrado). Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto – Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto. 2015

ARYIKU, S. A. et al. Clinical and anthropological perspectives on chemical relaxing of afro-textured hair. **Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology**, 2015.

AUDI, C. et al. Desenvolvimento e mecanismo de ação da canície e queda capilar. **Rev de Ini Cie, Tec e Art: Edição Temática em Saúde e Bem estar.**, 2017.

BACELAR, L.; OKABAYASHI, C. M.; VIEIRA, S. L. V. Análise da presença de formol e avaliação do pH de alisantes capilares. **Arq. Cienc. Saúde UNIPAR, Umuarama**, v. 23, n. 3, p, 157-161, dez. 2019.

BARBOSA, L. A. Estudo da caracterização inflamatória e genotóxica em indivíduos expostos a alisantes capilares contendo formaldeído. 2018. 33f. Dissertação (Mestrado em Pesquisa e Desenvolvimento) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu, São Paulo, 2018.

BELVISO, T. L. Os perigos do uso inadequado do formol na estética capilar. **RevInter, Revista Intertox de Toxicologia, Risco Ambiental e Sociedade**, v. 4, n. 1, p. 74-81, fev. 2011.

BRASIL. DECRETO-LEI Nº 2.848, DE 7 DE DEZEMBRO DE 1940. **Código Penal**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del2848compilado.htm> Acesso em: 03 de novembro de 2020.

BRASIL. Resolução RDC nº 36, de 17 de junho de 2009. **Dispõe sobre a proibida a 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**. Órgão emissor: ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2009/res0036_17_06_2009.html> Acesso em: 03 de novembro de 2020.

BRASIL. Resolução RDC nº 162, de 11 de setembro de 2001. Aprova **LISTA DE SUBSTÂNCIAS DE AÇÃO CONSERVANTE PERMITIDAS PARA PRODUTOS DE HIGIENE PESSOAL, COSMÉTICOS E PERFUMES**. Órgão emissor: ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Disponível em: <http://www.lex.com.br/doc_356636_RESOLUCAO_N_162_DE_11_DE_SETEMBRO_DE_2001.aspx> Acesso em: 03 de novembro de 2020.

BRASIL. Resolução RDC nº 15, de 26 de março de 2013. Aprova o **Regulamento Técnico “LISTA DE SUBSTÂNCIAS DE USO COSMÉTICO: ACETATO DE CHUMBO, PIROGALOL, FORMALDEÍDO E PARAFORMALDEÍDO” e dá outras providências**. Órgão emissor: ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Disponível

em:<http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2013/rdc0015_26_03_2013.pdf> Acesso em: 18 de setembro de 2020.

BRASIL. Resolução RDC nº 332, de 1 de dezembro de 2005. Aprova o **Sistema de Cosmetovigilância**. Órgão emissor: ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Disponível em:<<https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/fiscalizacao-e-monitoramento/vigilancia-de-saneantes/arquivos/8597json-file-1>> Acesso em: 18 de setembro de 2020.

BRASIL. Resolução RDC nº 7, de 10 de fevereiro de 2015. Dispõe sobre os requisitos técnicos para a regularização de produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes e dá outras providências.. Órgão emissor: ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Disponível em:<http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2015/rdc0007_10_02_2015.pdf> Acesso em: 8 de dezembro de 2020.

BRASIL. Resolução RDC nº 237 de 16 de julho de 2018. Altera a Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 7, de 10 de fevereiro de 2015, e a Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 15, de 24 de abril de de 2015. Disponível em:<https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/31718901/do1-2018-07-17-resolucao-rdc-n-237-de-16-de-julho-de-2018-31718846> Acesso em: 08 de dezembro de 2020.

BRASIL. Instrução Normativa nº 64 de 27 de julho de 2020. Estabelece a "*Lista de ativos permitidos em produtos cosméticos para alisar ou ondular os cabelos*". Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, 29 jul. 2020. Seção 1, p. 70.

BRASIL. Projeto de lei N.º 1.772-A, DE 2007. Acrescenta dispositivos aos artigos 27 e 33 da Lei nº 6.360, de 23 de setembro de 1976. Disponível em:<https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra;jsessionid=04F58529ECDD4E0308E25E132BD38C1.proposicoesWeb1?codteor=750426&filename=Avulso+-PL+1772/2007> Acesso em: 09 de dezembro de 2020.

CARNEIRO, M. L. O. Eventos adversos e queixas técnicas notificados ao sistema NOTIVISA na área de tecnovigilância: Levantamento das tecnologias mais incidentes no período de 2013 a 2018. 2019. 55f. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2019.

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Ficha de Informação Técnica do Formaldeído**. Disponível em:<<https://cetesb.sp.gov.br/laboratorios/wpcontent/uploads/sites/24/2013/11/Formaldeido.pdf>> Acesso em: 15 de outubro de 2020.

CHILANTE, J.A.; VASCONCELOS, L.B.O. Análise dos princípios ativos do protocolo destinado a reestruturação capilar. Universidade do Vale do Itajaí, Balneário Camboriú, Santa Catarina, 2018.

COLENCI, A. V. P. Degradação do cabelo humano causada pelo uso de alisantes contemporâneos e outros processos químicos. 2017. 89f. Tese

(Doutorado em Ciências) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2017.

COSTA, E. M. T. Ácido glioxílico à formaldeído: degradação do ácido glioxílico em escovas progressivas por espectrofotometria e análise térmica. 2014. 47f. Monografia (Graduação em Farmácia) - Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2014.

COSTA, S. M. Alterações estruturais da haste capilar: conceito, forma e procedimentos dos processos de alisamento definitivo no cabelo. 2010. 18f. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Cosmetologia e Estética) - Universidade do Vale do Itajaí, Centro de Tecnologia em Cosmetologia e Estética. Itajaí, Santa Catarina, 2010.

CRIPPA, V. O.; TEIXEIRA, L. R. F.; REBELLO, L. C. Análise quali-quantitativa de formaldeído em amostras de produtos destinados ao alisamento capilar utilizados em salões de beleza no município de Linhares, ES - Brasil. **Revista Infarma**, v. 27, n. 1, p. 22-27, Linhares, 2015.

DELFINI, F. N. A. Ativos alisantes em cosméticos. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Araraquara, 2011.

DIAS, M. F. R. G. Hair cosmetics: an overview. Universidade Federal Fluminense - Departamento de Dermatologia. Niterói, Rio de Janeiro, 2015.

DIAS, T. C. S. Avaliação in vitro do efeito de diferentes processos de alisamento químico/térmico na fibra capilar. 2015. 229f. Tese (Doutorado em Produção e Controle Farmacêuticos) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

FARIAS, S. A. et al. Rituais de alisamento capilar: sacrifício, autoimagem e padrões estéticos. Congresso Internacional de comunicação e consumo – Universidade Federal de Pernambuco, 2018.

FERREIRA, V. T. Avaliação Semi - quantitativa de formaldeído em formulações cosméticas de alisamento progressivo e selantes capilares. 2015. 40f. Monografia (Graduação em Farmácia) – Faculdade de Ceilândia, Universidade de Brasília, Brasília, 2015.

FERREIRA, C. S.; *et al.* Doseamento de Formaldeído em Produtos para Alisamento Capilar. **J. of Exact Sciences**, v.20, n.1, p.22-25, 2019.

FORTE, J. F.; MARTINS, A. B. T.; MONT'ALVERNE, D. G. B. Efeitos da eletrofototerapia associado a aromaterapia na Alopecia Androgenética masculina. Universidade de Fortaleza, Ceará, 2018.

GALVÃO, T. F; PEREIRA, M. G. Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração. **Revista Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 23, n. 1, 2014.

GHOLAMI A.; MOHSENIKIA A.; MASOUM S. Determination of Very Low Level of Free Formaldehyde in Liquid Detergents and Cosmetic Products Using Photoluminescence Method. **J Anal Methods Chem.**, 2016.

GOSHIYAMA, A. M. Avaliação das Propriedades das Fibras Capilares Tratadas com Alisante Ácido com Diferentes Valores de pH. 2019. 101f. Dissertação (Mestrado em Fármacos e Medicamentos) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, 2019.

INCA. Instituto Nacional de Câncer. **Formol**. Disponível em: <<https://www.inca.gov.br/perguntas-frequentes/formol#:~:text=N%C3%A3o.,traz%20risco%20para%20a%20sa%C3%BAde.>> Acesso em: 15 de outubro de 2020.

JESUS, L. A. Utilização do formol em produtos capilares: Aspectos gerais e situação atual. 2015. 19f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Enfermagem) – Centro Universitário de Brasília – UniCEUB, Brasília, 2015.

LIMA, C. R. R. C. Caracterização físico-química e analítica de fibras capilares e ingredientes cosméticos para proteção. 2016. 211f. Tese (Doutorado em Produção e Controle Farmacêuticos) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

LIMA, A. M.; LOURA, L. G. Avaliação da concentração de formaldeído em formulações para alisamento capilar progressivo utilizado em salões de beleza do município de Sete Lagoas, MG. **Faculdade Ciências da Vida**, Sete Lagoas, 2017.

LORENZINI, S. Percepção dos cabeleireiros sobre a toxicidade do formaldeído. 2010. 34f. Dissertação (Especialização em Saúde Pública) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 2010.

MARTINS-JUNIOR, C. Estudo da formação, aplicação e do desempenho do tioglicolato de amino metilpropanol como um novo composto químico para tratamento de controle e redução de volume dos cabelos. 2015. 172f. Dissertação (Mestrado em Processos Industriais) - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo - IPT, São Paulo, 2015.

MELLO, M. S. A evolução dos tratamentos capilares para ondulações e alisamentos permanentes. 2010. 38f. Trabalho de conclusão de curso - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

MORO, J. et al. Avaliação qualitativa e quantitativa de formaldeído em produtos cosméticos para alisamento capilar. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, v. 36, n. 4, p.517-523, Cruz Alta, 2015.

OLIVEIRA, R. A. G. et al. A química e toxicidade dos corantes de cabelo. **Quím. Nova**, v. 37, n. 6, p. 1037-1046, São Paulo, 2014.

PETEFFI, G.P. et al. Environmental and biological monitoring of occupational formaldehyde exposure resulting from the use of products for hair straightening. **Environ Sci Pollut Res Int**, 2015.

PINHEIRO, A. S. et al. Fisiologia dos cabelos. **Cosmetics & Toiletries Brasil**, v. 25, n. 3, p 34 - 45, 2013.

PORRINO, M. L.; et al. El folículo piloso: una importante fuente celular en ingeniería tisular. **Revista Argentina de Dermatología**, v. 95, n. 1, p. 38-46, 2014.

SETOR de higiene pessoal, perfumaria e cosméticos consolida alta de 5,8% entre os meses de janeiro e setembro de 2020. ABIHPEC, 2020. Disponível em: <abihpec.org.br/mercado/> Acesso em: 08 de dezembro de 2020.

SILVA, J. V. M. A. et al. Risco do uso do formol na estética capilar riesgo del uso del formol en la estética capilar. **Med. leg. Costa Rica**, v.34, n.2, p. 1-11, 2017.

TANUS, A. et al. Black women's hair: the main scalp dermatoses and aesthetic practices in women of African ethnicity. **An. Bras. Dermatol.**, v. 90, n. 4, p. 450-465, 2015.

VELASCO, M. V. R. et al. Hair fiber characteristics and methods to evaluate hair physical and mechanical properties. **Braz. J. Pharm. Sci.**, v. 45, n. 1, p. 153-162, 2009.

VILELA, A. L. M.; BOTELHO A. J.; MUEHLMANN L. A. An overview of chemical straightening of human hair: technical aspects, potential risks to hair fibre and health and legal issues. **Int J Cosmet Sci.**, 2013.

VILLA, A. L. V. *et al.* Feather keratin hydrolysates obtained from microbial keratinases: effect on hair fiber. **BMC Biotechnol** **13.**, 2013.

VINHOLES, C. M. F. Uma sequência didática para o ensino das funções orgânicas oxigenadas através da plataforma Edmodo. 2016. 163f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade Federal do Pampas, 2016.

1. Acadêmica do 10º período de Farmácia da Universidade Tiradentes – UNIT/SE. E-mail: iasminjesus2007@hotmail.com

2. Acadêmica do 10º período de Farmácia da Universidade Tiradentes – UNIT/SE. E-mail: stephaniralves@gmail.com

3. Mestre em Ciências Farmacêuticas pelo Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal de Sergipe – UFS; Professor Assistente I da Universidade Tiradentes, no curso de Farmácia. E-mail: isiqueira5@hotmail.com