

Os riscos químicos aos quais os Papiloscopistas estão expostos e seus respectivos equipamentos de proteção individuais e coletivos

P. L. Alegria ^a

^a Instituto Geral de Perícias, Porto Alegre (RS), Brasil

*Endereço de e-mail para correspondência: patyrevistaabc@gmail.com. Tel.: +55-51-3233-6477.

Recebido em 07/01/2019; Revisado em 19/08/2020; Aceito em 22/07/2020

Resumo

A papiloscopia, atividade voltada à identificação humana, apresenta riscos para os trabalhadores durante a execução das tarefas. Diante dos riscos físicos, químicos e biológicos elencados no Programa de Proteção de Riscos Ambientais - PPR (Norma Regulamentadora - NR 9), o presente estudo focou nas adversidades de ordem química, ou seja, nas poeiras, fumos, névoas, gases, vapores, neblinas, substâncias, compostos e produtos químicos em geral. Foram selecionados 14 produtos comumente utilizados na papiloscopia - pó tradicional, pó brilhante, pó fluorescente, pó magnético, pó fluorescente magnético e reveladores químicos - e, com base nas Fichas de Informações de Segurança de Produto Químico - FISPQ, elaborou-se uma tabela que compila os principais dados de segurança sobre os reveladores. Assim é possível esquematizar procedimentos e padrões de segurança com base nas características principais dos produtos, agilizando o trabalho pericial sem perder o foco na saúde e segurança do trabalhador.

Palavras-Chave: Papiloscopia; Segurança do trabalho; Riscos químicos.

Abstract

The papiloscopia, activity focused in human identification, presents risks for workers during the execution of the labor. In face of the physics, chemistry and biological risks cast in the Environmental Risk Protection Program - PPR (Regulatory Standard - NR 9), the present work focus in the adversities of chemical order, that is in powders, fumes, gas, vapors, mists and substances, compounds and chemical products in general. Fourteen products, widely used in papiloscopia, were select - regular powder, bright powder, fluorescent powder, magnetic powder and chemical latent developer - and, based on the Safety Data Sheet, a table which compiles the main data about safety were made. So it is possible to schematic safety procedures based on the main features of the products, reducing the forensic workflow without losing focus on the healthy and safety of the worker.

Keywords: Papiloscopia; Work safety; Chemical risks.

1. INTRODUÇÃO

O trabalho pericial é diverso e multifacetado, abrangendo ramos específicos de estudo. Dentre estes se encontra a papiloscopia que versa sobre a identificação humana. Assim como todas as atividades profissionais, a papiloscopia também apresenta riscos aos trabalhadores, desde o manuseio de produtos reveladores até a execução das tarefas.

A variedade de produtos para revelação papiloscópica no mercado é enorme, assim como a variedade de técnicas existentes. Portanto, é necessária a compilação de procedimentos específicos para cada revelador e técnica, conforme o mecanismo de ação e a forma de aplicação.

Logo, é preciso padronizar os tipos de produtos utilizados e tabelá-los conforme o risco para que a execução das tarefas no dia-a-dia seja facilitada. Assim, a cada nova aquisição de revelador papiloscópico, basta enquadrá-lo em um tipo de risco (com respectivo equipamento de proteção individual - EPI), utilizando-se dos procedimentos e padrões já esquematizados para a técnica.

O presente trabalho tem como objetivos: compilar dados sobre os reveladores mais comumente utilizados; elaborar uma tabela demonstrativa correlacionando tipo de produto, risco e EPI; abstrair informações padronizadas da tabela, facilitando o dia-a-dia pericial.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Papiloscopia e Técnicas de Revelação

A Papiloscopia é um dos ramos das ciências forenses na qual procede-se à identificação do ser humano por meio dos relevos dermatopapilares presentes nas digitais, na palma das mãos e na planta dos pés. O contato desses relevos com as superfícies dos objetos gera impressões papiloscópicas. Consequentemente, a perícia papiloscópica é o resultado do uso de diversas técnicas de busca, revelação, levantamento, análise e confronto de impressões (ou fragmentos) com o objetivo de determinar quem as produziu [1].

A técnica de revelação da impressão latente utilizada depende do tipo de superfície ou substrato a ser trabalhado - poroso, não poroso, semi-poroso ou texturizado. Também deve ser considerada a condição do suporte (limpo, molhado, etc.) e as condições ambientais como umidade, temperatura, dentre outras. Como existem diversos tipos de superfícies nas quais podem fixar-se as impressões, há variados métodos e técnicas de revelação. Normalmente são utilizadas combinações de reagentes ou sequências de métodos de revelação [1].

As técnicas de revelação baseiam-se em processos físicos e/ou químicos. Os componentes da impressão latente (aminoácidos, sais, água, dentre outros) reagem com as soluções reveladoras, os fixadores, os reagentes fluorescentes e/ou os corantes biológicos [2].

Um dos métodos mais utilizados na revelação de impressões latentes é o empoamento (revelação com pós), indicado para superfícies não porosas. As finas partículas do pó aderem-se mecanicamente com a parte aquosa e os componentes oleosos dos resíduos da impressão. Existem diversos tipos de pós: comum (branco, preto, colorido, etc.), magnético, fluorescente, dissulfeto de molibdênio em suspensão (superfícies molhadas não porosas), adesivo, etc [1,3].

Em superfícies não porosas também pode ser utilizada a revelação com cianoacrilato, cuja reação está baseada na polimerização dos monômeros do éster de cianoacrilato com aminas hidrossolúveis e grupamentos carboxílicos - resíduos da impressão latente. Esta revelação pode ser melhorada com reagentes fluorescentes. Os reveladores comerciais à base de cianoacrilato também podem ser substituídos por super cola/cola de contato. Na revelação com cianoacrilato libera-se fumo, portanto é necessário o uso de câmaras de fumigação [1,3,4].

Na revelação de impressões papiloscópicas ricas em aminoácidos são mais utilizados a ninidrina (papel e superfície porosa), o diazofluoreno - DFO (produto análogo sintetizado da ninidrina) e os reagentes fluorescentes como 1,2-indanediona (papel), 5-metiltioninidrina (marcas com sangue em superfícies

semi-porosas ou porosas), 1,8-diazofluoreno-9-ona (superfície porosa como papel e madeira natural) [1-3].

Os reveladores químicos normalmente usados são nitrato de prata (superfície porosa como madeira e papelão), iodo (superfície porosa como papel e não porosa), violeta de metila (fita adesiva e superfície não porosa) e *sudan black*. O iodo é um revelador não destrutivo, entretanto ele é tóxico e corrosivo. Também estão disponíveis no mercado reveladores químicos específicos para manchas de sangue como amarelo básico 7, *acid violet 17*, *hungarian red*, *amido black* (negro de amido usado em superfícies não porosas) [1,3].

Resumindo-se as técnicas de revelação por tipo de superfície tem-se o Gráfico 1.

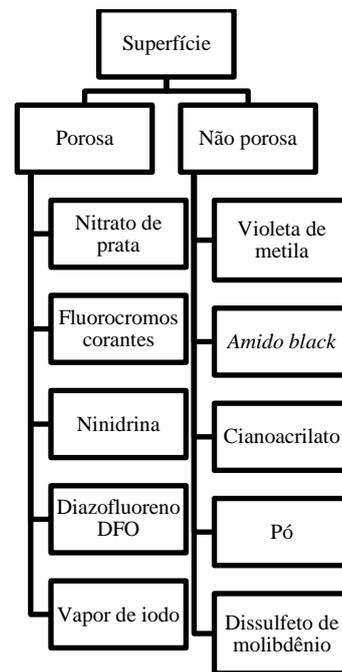


Gráfico 1. Técnicas de revelação por tipo de superfície.

2.2 Higiene Ocupacional

O risco é uma relação entre a probabilidade de ocorrer o dano e a gravidade do mesmo. Portanto, o risco ocupacional relaciona exposição e gravidade dos efeitos à saúde e à segurança. Assim, a avaliação de risco é um método estimativo da magnitude do risco para o indivíduo, o grupo, a sociedade ou o meio ambiente para decidir se o risco é ou não tolerável e aceitável [5].

A Norma Regulamentadora - NR 9, a base do Programa de Proteção de Riscos Ambientais - PPRA, elenca três tipos de riscos que podem ser encontrados no ambiente de trabalho: físico, químico e biológico. O risco químico caracteriza-se pela interação do trabalhador com substâncias, compostos ou produtos por via respiratória, através da pele ou por ingestão. No contato ocupacional por via respiratória têm-se como riscos poeiras, fumos, névoas, gases, vapores, neblinas, substâncias, compostos

e produtos químicos em geral. A **Tabela 1** mostra a definição e alguns exemplos de risco químico por via respiratória. As poeiras são subdivididas em minerais, vegetais e alcalinas, como visto no **Gráfico 2**. Já as névoas, gases e vapores possuem classificação irritante,

asfíxiante e anestésica, conforme **Tabela 2**. É importante ressaltar que fatores como a concentração, o índice respiratório, a sensibilidade individual e o tempo de exposição influenciam na toxicidade de cada produto [6,7].

Tabela 1. Definição e exemplo dos riscos químicos por via respiratória.

Risco químico por via respiratória	Definição	Exemplos
Poeira	Partícula sólida gerada por ruptura de partículas maiores	Sílica, calcário
Fumo	Partículas sólidas produzidas por condensação de vapores metálicos	Fumo de óxido de zinco (soldagem)
Névoa	Partículas líquidas resultantes da condensação de vapores ou da dispersão mecânica de líquidos	Pintura à pistola
Gases	Estado natural de moléculas no ar que podem condensar-se para formar líquidos ou sólidos	Gás liquefeito de petróleo, hidrogênio
Vapores	Dispersões de moléculas no ar que podem condensar-se para formar líquidos ou sólidos	Gasolina, naftalina
Neblinas	Partículas líquidas formadas pela condensação de vapores de substâncias líquidas a temperatura normal	Neblina de ácidos como o clorídrico, crômico, sulfúrico
Substâncias, compostos e produtos químicos em geral	Combinação química de átomos/substâncias	Cloro, água, sangue

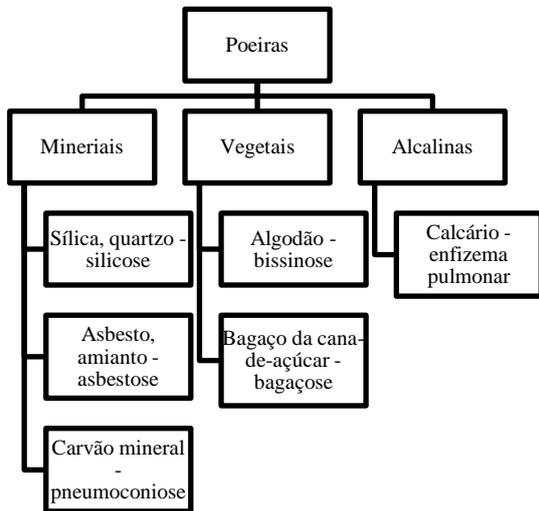


Gráfico 2. Tipos de poeiras e doenças relacionadas.

Tabela 2. Classificação, efeitos e exemplos de névoas, gases e vapores.

Névoas, gases e vapores		
Irritantes	Asfíxiantes	Anestésicos
Irritação das vias aéreas superiores	Dor de cabeça, náuseas, sonolência, convulsões, coma e morte	Ação depressiva sobre o sistema nervoso, danos aos diversos órgãos, danos ao sistema formador de sangue
Ácido clorídrico, ácido sulfúrico, soda cáustica, cloro	Hidrogênio, nitrogênio, hélio, metano, acetileno, CO ₂ , CO	Solventes orgânicos, butano, propano, aldeídos, cetonas, cloreto de carbono, tricloroetileno, benzeno, tolueno, álcoois, percloritileno, xileno

Portanto, conforme o exposto, a técnica de empoeamento categoriza-se como tipo de risco químico poeira e o cianoacrilato como do tipo fumo [8-10].

Além do Programa de Proteção de Riscos Ambientais - PPRA, é recomendado pela *Occupation Safety and Health Administration* - OSHA o Plano de Higiene Química que consiste num programa escrito de políticas, procedimentos e responsabilidades quanto aos produtos químicos nocivos utilizados no local de trabalho que todo laboratório deve possuir. Neste plano estão descritos: procedimentos de saúde e segurança para cada atividade; medidas de controle para reduzir a exposição; manutenção de capelas, câmaras e sistemas de ventilação/exaustão; os limites de exposição; as fichas de informações de segurança de produto químico - FISPQ; treinamentos; atualização anual (no mínimo); acompanhamento médico; dentre outros [11].

Devido à existência dos riscos no ambiente de trabalho, é preciso que sejam adotadas medidas para a eliminação, a minimização ou o controle destes sempre que as avaliações quantitativas excederem os limites da Norma Regulamentadora - NR 15 ou da *American Conference of Governmental Industrial Hygienists* - ACGIH. O limite de tolerância refere-se à concentração ou intensidade (máxima ou mínima) que não afetará a saúde do trabalhador durante sua vida laboral, levando-se em conta a natureza do risco e o tempo de exposição. Em relação aos produtos químicos, o nível de ação (quando já é necessário o monitoramento da exposição e o controle médico) é a metade do limite de exposição ocupacional [6].

Como forma de amenizar os efeitos nocivos causados pelos riscos químicos, devem ser adotadas medidas administrativas, medidas de proteção coletiva - EPC e

medidas de proteção individual - EPI. Tem-se como medidas administrativas a substituição de produto utilizado por outro menos tóxico, a redução do tempo de exposição e a alteração do processo de trabalho. Já como EPC tem-se a ventilação, a exaustão, o uso de capela e de câmaras de fumigação. Os EPI são os óculos de proteção, a luva e a peça semifacial filtrante [6,7].

Outra forma de reduzir a probabilidade de ocorrência de acidentes com produtos químicos é seguir os critérios do Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos - GHS da Organização das Nações Unidas - ONU [12].

É importante ressaltar que no caso das capelas (principal equipamento de proteção coletiva - EPC quando se trabalha com produtos químicos), estas devem estar em perfeito estado de conservação e manutenção. A utilização das capelas não se sobrepõe a necessidade do uso de equipamento de proteção individual - EPI [13].

Tradicionalmente, conforme a Norma Regulamentadora - NR 9, a ordem de hierarquia na adoção de medidas de segurança deve ser o EPC, a medida administrativa ou a organização do trabalho e o EPI - item 9.3.5.4 da NR 9. Entretanto, para produtos químicos, deve-se eliminar ou reduzir a sua utilização, prevenir a liberação ou disseminação, e reduzir os níveis ou a concentração, necessariamente nesta ordem – item 9.3.5.2 da NR 9 [6].

Mesmo com equipamentos de proteção coletiva instalados e um plano de medidas administrativas, é necessário o uso de EPI. A NR 6, em seu anexo I, lista os tipos de EPI, sendo que os essenciais ao trabalho papiloscópico são os óculos de proteção, a luva e a peça semifacial filtrante. A peça semifacial filtrante PFF1 protege contra poeiras e névoas, a PFF2 contra poeiras, névoas e fumos e a PFF3 contra poeiras, névoas, fumos e radionuclídeos [14].

É necessária uma análise de risco específica para cada local de trabalho com o objetivo de determinar quais riscos estão presentes e seus respectivos EPI. É importante salientar que, apesar de essenciais, os EPI são a última linha de defesa, após medidas de controle de engenharia, de método de trabalho e administrativas terem sido tomadas [15].

Cabe ressaltar que o uso de luvas no manuseio dos vestígios que contêm impressões é fundamental devido: a fragilidade das impressões papiloscópicas, a necessidade de proteção contra os agentes químicos (reveladores) e a eventual presença de material biológico [1].

O presente trabalho é de natureza aplicada, quantitativa e exploratória com levantamento bibliográfico [16].

Devido a grande variedade de técnicas de revelação e de tipos de reveladores, o foco do trabalho é fazer uma compilação do que é mais usado na perícia papiloscópica

de impressões latentes, observando-se apenas os riscos químicos, a ficha de informações de segurança de produto químico - FISPQ e a respectiva forma de prevenção - EPI e EPC.

Como o foco são os riscos químicos de contato por via respiratória, não serão abordados os riscos correlatos como os biológicos e os físicos, por exemplo impressões papiloscópicas em manchas de sangue e o uso da luz forense para melhoramento da revelação respectivamente.

3. METODOLOGIA E RESULTADOS

A metodologia consistiu na elaboração de uma tabela que compilasse os dados obtidos no levantamento. Com a tabela, a visualização das características comuns e das peculiaridades entre os produtos é facilitada, transformando assim os dados em informação e conhecimento [17].

A Tabela com os 14 reveladores estudados e suas respectivas características quanto aos riscos químicos encontra-se no Apêndice.

Os resultados foram obtidos a partir da compilação de dados fornecidos pelas fichas de informações de segurança de produto químico - FISPQ produzidas pelos fabricantes dos respectivos produtos. Primeiro separou-se os reveladores por tipo: pó tradicional, pó brilhante, pó fluorescente, pó magnético, pó fluorescente magnético e revelador químico. Após selecionou-se o produto referência para cada tipo de revelador. Em seguida, procedeu-se a compilação das informações quanto ao tipo de risco, ao sistema globalmente harmonizado de classificação e rotulagem de produtos químicos - GHS, à toxicologia, ao grupo IARC (*International Agency for Research on Cancer*), à composição, aos parâmetros de controle OSHA/ACGIH, aos produtos da decomposição, aos equipamentos de proteção coletiva - EPC e aos equipamentos de proteção individual - EPI.

Os principais itens analisados da FISPQ, instituída pela Associação Brasileira de normas Técnicas - ABNT, foram: identificação do produto e da empresa, identificação dos perigos, composição/ingredientes, controle da exposição, EPI e informações toxicológicas [18].

Não foram analisadas as situações imediatamente perigosas para vida ou saúde - IPVS, ou seja, quando a concentração da substância no ar ambiente caracteriza-se por risco evidente de morte, de causar efeitos permanentes à saúde ou de impedir um trabalhador de abandonar uma área contaminada. Estes fatores decorrem das formas e dos métodos de utilização da substância, além da presença ou ausência de EPC [6,14].

Quanto ao tipo de risco, o que se observa é a relação direta do risco com as propriedades dos materiais – risco tipo pó para os reveladores em pó e risco tipo substância,

compostos e produtos químicos para os reveladores químicos. O cianoacrilato apresenta risco do tipo fumo devido a sua natureza volátil. O risco tipo vapor está presente no uso da Super Cola, que não é um revelador padrão e sim uma adaptação devido à mesma composição química do material.

Em relação ao sistema de classificação de perigo usado em GHS, em Toxicologia e em Grupo IARC, tem-se que: irritante é o dano reversível; corrosivo é o dano irreversível por contato de até 4 horas; e dano sério é irreversível em até 21 dias após o contato [19].

Os produtos que apresentam fator carcinogênico foram classificados nas seguintes divisões (conforme a FISPQ e o Grupo IARC): 1 (reconhecidamente cancerígeno para humanos), 2A (provavelmente cancerígeno para seres humanos), 2B (possivelmente cancerígeno para seres humanos), 3 (condições não classificáveis quanto à carcinogenicidade em humanos) e 4 (não carcinogênico para seres humanos) [20].

A categoria Composição apresenta os principais componentes informados pelo fabricante. A composição está intrinsecamente ligada aos parâmetros de controle da Norma Regulamentadora - NR15 (partes por milhão - ppm) e aos parâmetros de controle OSHA/ACGIH (mg/m^3), nos quais encontram-se os limites de tolerância quando informado pela NR15 e pela FISPQ. Normalmente trabalha-se com a massa do material particulado, gases, vapores ou volume do ar em mg/m^3 , porém também há referências ao uso de ppm. Os limites de tolerância são expressos em *Threshold Limit Values* - TLV para 8 horas por dia, totalizando 40 horas por semana. Caso se use reveladores de diferentes TLV é necessário aplicar o *Time Weighted Average* - TWA (média ponderada no tempo), nunca excedendo o valor teto. Para a conversão de mg/m^3 em ppm aplica-se a **Equação 1**, lembrando que gases e vapores são expressos em ppm, e material particulado só pode ser expresso em mg/m^3 [18].

$$C \text{ (ppm)} = \frac{c \left(\frac{\text{mg}}{\text{m}^3} \right) \cdot 24,45 \text{ L}}{\text{peso molecular} \left(\frac{\text{g}}{\text{mol}} \right)} \quad (1)$$

Além da aplicação do TWA para o uso de múltiplos reveladores, deve-se considerar que é possível que ocorra o sinergismo toxicológico, ou seja, a interação entre diversas substâncias, exacerbando assim os seus efeitos no organismo tanto aditivamente quanto multiplicativamente [18].

Observa-se que são poucos os componentes que possuem parâmetros de controle, sendo que a maioria ou não foi informado ou o limite de exposição não foi estabelecido. Isso afeta diretamente o trabalhador, pois

não há a compreensão real dos efeitos destes produtos na saúde e segurança do trabalhador.

Os produtos da decomposição dos reveladores estudados são, em sua maioria, monóxido de carbono e dióxido de carbono. Isto está intimamente ligado ao EPC escolhido, ou seja, ventilação, capela e/ou câmara de fumigação.

Os EPI são, basicamente, máscara, luvas e óculos de proteção. As máscaras são classificadas em: PFF1 contra poeiras e névoas; PFF2 contra poeiras, névoas e fumos; e PFF3 contra poeiras, névoas, fumos e radionuclídeos. Portanto, o nível de proteção respiratória da PFF3 é maior que o da PFF2, e o da PFF2 é maior que o da PFF1. A maioria dos fabricantes sugere máscaras PFF1 ou PFF2, sendo necessária a PFF3 apenas para o DFO. Isto ocorre porque o DFO é tóxico e fatal se ingerido. Conforme a FISPQ do material, sua forma de apresentação é em aerosol, o que potencializa o risco, sendo necessária uma proteção mais eficiente. Portanto, com uma máscara PFF2 o trabalhador está protegido em 13 dos 14 reveladores estudados.

Para luvas são especificadas: luvas genéricas, luvas nitrílicas, luvas de butilo, luvas de polietileno ou luvas de polipropileno. É importante na escolha das luvas observar a resistência, a frequência de uso e o custo-benefício. Os óculos de segurança indicados pelos fabricantes também são genéricos, logo é necessário levar em consideração a capacidade anti-embaçante e a adequação ao trabalhador caso este use óculos prescritos [21].

4. CONCLUSÕES

Conclui-se que é possível padronizar os riscos químicos de segurança e saúde do trabalho inerentes à atividade pericial de revelação de impressões papiloscópicas. Apesar da variedade de produtos, os reveladores possuem entre si características similares, o que facilita a especificação de equipamentos de proteção coletiva - EPC, de equipamentos de proteção individual - EPI e de metodologias de trabalho.

Foi possível compilar as principais informações dos reveladores papiloscópicos em uma tabela, agilizando o trabalho pericial no dia-a-dia. Porém, no caso de aquisição de produto diverso do usualmente utilizado, é importante a leitura da ficha de informações de segurança de produto químico - FISPQ para observar se não há alguma particularidade inerente ao revelador.

5. PERSPECTIVAS DE APROFUNDAMENTO DO TRABALHO

Conforme explanado no escopo, o foco do trabalho são os riscos químicos. Como o estudo mostrou-se frutífero, é interessante aprofundar a compilação de dados

para abranger outras variáveis como: a propensão a incêndios e explosões por material particulado; as medidas de primeiro-socorros e combate a incêndios e explosões; a concentração letal para 50% da população exposta - CL50; os riscos biológicos, principalmente nas tarefas de necropapiloscopia; os riscos físicos, como o uso de luz forense e seus filtros; formas de armazenamento e liberação no meio ambiente (toxicidade ecológica, degradação e bioacumulação); dentre outras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] K.C. Mariotti. **Fundamentos de Papiloscopia**. Porto Alegre: IPOG, 2017.
- [2] G.O. Dias. **Revelação de Impressões Digitais Latentes em Superfícies Porosas Usando Revelador Fluorescente**. 14º Congresso Nacional de Iniciação Científica CONIC SEMESP. Disponível em <<http://conic-semesp.org.br/anais/files/2014/trabalho-1000017853.pdf>>. Acesso em: 10 de agosto de 2018.
- [3] I.O. Macedo. **Discussão da técnica de visualização térmica de impressões digitais em suportes metálicos**. Disponível em <www.cpgls.pucgoias.edu.br/6mostra/artigos/SAUDE/IZABELA%20DE%20OLIVEIRA%20MACEDO.pdf>. Acesso em: 17 de janeiro de 2018.
- [4] National Institute of Justice. **The Fingerprint Source book**. Washington, 2002. Disponível em <<https://www.ncjrs.gov/pdffiles1/nij/225320.pdf>>. Acesso em: 22 de maio de 2018.
- [5] Fundacentro. **Introdução à Higiene Ocupacional**. São Paulo: Fundacentro, 2004. 84 p.
- [6] MTb 2. **NR 9 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais**. Portaria MTb nº871, de 06 de julho de 2017.
- [7] Unesp. **Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA – 04 – Riscos Químicos**. São Paulo, 2017. Disponível em <www.ibb.unesp.br/index.php#!/instituicao/comissoes/comissao-interna-de-prevencao-de-acidentes---cipa/mapa-de-risco-04---riscos-quimicos/>. Acesso em: 12 de dezembro de 2017.
- [8] F.A. Bettelheim. **Introdução à Química Geral**. São Paulo: Cengage Learning, 2012. 271 p.
- [9] Bureau of Criminal Apprehension 1. **Fingerprint Powder**. Minnesota, 2017. Disponível em <www.dps.mn.gov/divisions/bca/bca-divisions/forensic-science/Pages/forensic-programs-crime-scene-powder.aspx>. Acesso em: 07 de setembro de 2017.
- [10] Bureau of Criminal Apprehension 2. **Cyanoacrylate (Superglue) Fuming**. Minnesota, 2017. Disponível em <www.dps.mn.gov/divisions/bca/bca-divisions/forensic-science/Pages/forensic-programs-crime-scene-superglue.aspx>. Acesso em: 07 de setembro de 2017.
- [11] OSHA 1. **OSHA Fact Sheet – Laboratory Safety – Chemical Hygiene Plan (CHP)**. OSHA FS 3461, de agosto de 2011.
- [12] MTE 1. **NR 26 – Sinalização de Segurança**. Portaria MTE nº 704, de 28 de maio de 2015.
- [13] OSHA 2. **OSHA Quick Facts -Laboratory Safety – Chemical Fume Hoods**. OSHA 3407, de outubro de 2011.
- [14] MTb 1. **NR 6 – Equipamento de Proteção Individual – EPI**. Portaria MTb nº 870, de 06 de julho de 2017.
- [15] OSHA 3. **OSHA Fact Sheet – Personal Protective Equipment**. OSHA Doc, de abril de 2006.
- [16] L.R. Tubino. **Metodologia do Trabalho Científico**. Goiânia: IPOG, 2016. 126 p.
- [17] V.W. Setzer. **Dado, Informação, Conhecimento e Competência**. São Paulo, 2015. Disponível em <<https://www.ime.usp.br/~vwsetzer/dado-info.html>>. Acesso em : 10 de agosto de 2018.
- [18] J.T. Buschinelli. **Manual para Interpretação de Informações sobre Substâncias Químicas**. São Paulo: Fundacentro, 2011.
- [19] Associação Brasileira de Normas Técnicas 2. **NBR 14725 – 2: Produtos Químicos – Informações Sobre Segurança, Saúde e Meio Ambiente: Parte 2: Sistema de Classificação de Perigo**. Ed. Corr. Rio de Janeiro, 2010.
- [20] G.A.S. Mendonça. **Seminário de vigilância do câncer ocupacional e ambiental**. Disponível em <<http://www.inca.gov.br/inca/arquivos/seminariovigilanci/apresentacao.pdf>>. Acesso em: 10 de agosto de 2018.
- [21] Sirchie 9. **Safety Data Sheet DFS300 DFO Pump Spray**. Youngsville, 2012. Disponível em <www.sirchie.com/forensics/latent-print-development/chemical-latent-development/dfo-pump-spray-100ml-1.html#.W1eZbynHIV>. Acesso em: 17 de janeiro de 2018.
- [22] Sirchie 1. **Safety Data Sheet 101 L Hifi Volcano Latent Print Powder Silk Black**. Youngsville, 2012. Disponível em <www.sirchie.com/forensics/latent-print-development/regular-powders-brushes/regular-silk-black-fingerprint-powder.html#.W19oAdKnHIU>. Acesso em: 17 de janeiro de 2018.
- [23] Sirchie 2. **Safety Data Sheet 104 L Hi-fi Volcano Latent Print Powder Brilliant Red**. Youngsville, 2012. Disponível em <www.sirchie.com/forensics/latent-print-development/regular-powders-brushes/regular-indestructible-white-fingerprint-powder-1.html#.W19p_tKnHIU>. Acesso em: 17 de janeiro de 2018.
- [24] Sirchie 3. **Safety Data Sheet LL 701 REDescent Fluorescent Latent Print Powder**. Youngsville, 2012. Disponível em <www.sirchie.com/forensics/latent-print-development/regular-powders-brushes/regular-indestructible-white-fingerprint-powder-1.html#.W19p_tKnHIU>. Acesso em: 17 de janeiro de 2018.

- [development/regular-powders-brushes/redescent-trade-2-oz-59ml.html#.W19qVdKnHIU](#)>. Acesso em: 17 de janeiro de 2018.
- [25] Sirchie 4. **Safety Data Sheet M114 L Magnetic Latent Print Powder Regular Black**. Youngsville, 2012. Disponível em <[www.sirchie.com/forensics/latent-print-development/magnetic-powders-applicators/regular-black-magnetic-fingerprint-powder.html#.W19sSdKnHIU](#)>. Acesso em: 17 de janeiro de 2018.
- [26] Sirchie 5. **Safety Data Sheet FMP04 Dazzle Yellow Fluorescent Magnetic Latent Print Powder**. Youngsville, 2012. Disponível em <[www.sirchie.com/forensics/latent-print-development/magnetic-powders-applicators/dazzle-fluorescent-magnetic-powder-yellow-1-oz.html#.W19uNNKnHIU](#)>. Acesso em: 17 de janeiro de 2018.
- [27] Sirchie 6. **Safety Data Sheet CYP30 Cyanopowder Bulk**. Youngsville, 2012. Disponível em <[www.sirchie.com/forensics/latent-print-development/chemical-latent-development/cyanopowder-30-bulk-pack.html#.W19wn9KnHIU](#)>. Acesso em: 17 de janeiro de 2018.
- [28] Sirchie 7. **Safety Data Sheet CNA 102 Cyanoacrylate Fuming Compound**. Youngsville, 2012. Disponível em <[www.sirchie.com/forensics/latent-print-development/chemical-latent-development/omega-print-trade-cyanoacrylate-fuming-compound-20g.html#.W19wydKnHIU](#)>. Acesso em: 17 de janeiro de 2018.
- [29] Renylab. **FISPO Corante Violeta de Genciana**. Barbacena, 2005. Disponível em <[www.fac.unicamp.br/portal/images/Documentos/FISPOs/FISPO-%20CORANTE%20VIOLETA%20GENCIANA.pdf](#)>. Acesso em: 17 de janeiro de 2018.
- [30] Henkel. **FISPO Super Bonder Original**. Itapevi, 2009. Disponível em <[www.cec.com.br/images/ProductFiles/Super%20Bonder%20Original.pdf](#)>. Acesso em: 17 de janeiro de 2018.
- [31] Merck. **FISPO Ninidrina**. Cotia, 2017. Disponível em <[http://www.merckmillipore.com/INTERSHOP/web/WFS/Merck-CH-Site/de_DE/-/CHF/ShowDocument-File?ProductSKU=MDA_CHEM-106762&DocumentType=MSD&DocumentId=106762_SDS_BR_Z9.PDF&DocumentUID=368888&Language=Z9&Country=BR&Origin=null](#)>. Acesso em: 10 de agosto de 2018.
- [32] Sirchie 8. **Safety Data Sheet NSI609 Ninhydrin Spray Special Formula**. Youngsville, 2012. Disponível em <[www.sirchie.com/forensics/latent-print-development/chemical-latent-development/special-formula-ninhydrin-spray-pump-8-oz.html#.W1_eZ7ynHIV](#)>. Acesso em: 17 de janeiro de 2018.
- [33] J&K. **Safety Data Sheet 1,8-Diazafluoren-9-one**. Lommel, 2013. Disponível em <[https://www.jk-scientific.com/Download/MSDS/EN/234356_EN.PDF](#)>. Acesso em: 10 de agosto de 2018.
- [34] Sirchie 10. **Safety Data Sheet 205C Silver Nitrate Spray**. Youngsville, 2012. Disponível em <[www.sirchie.com/forensics/latent-print-development/chemical-latent-development/search-silver-nitrate-spray-8-oz.html#.W1_eaLynHIV](#)>. Acesso em: 17 de janeiro de 2018.

APÊNDICE

Tabela Compilada dos 14 Reveladores Estudados e Suas Respectivas Características Quanto aos Riscos Químicos.

Referência	Tipo de produto	Revelador	Tipo de risco	GHS
1	Pó tradicional	Pó “Silk Black” [22]	Poeira	Não classificado
2	Pó brilhante	Pó “Brilhante Red” [23]	Poeira	Irritação ocular 2A
3	Pó fluorescente	Pó “REDescent Fluorescent” [24]	Poeira	Não classificado
4	Pó magnético	Pó “Regular Black” [25]	Poeira	Não classificado
5	Pó fluorescente magnético	Pó “Dazzle Yellow” [26]	Poeira	Não classificado
6	Revelador químico	Cianoacrilato em pó [27]	Poeira e fumos	Corrosão/irritação da pele 2 Dano/irritação séria ocular 2A Toxicidade específica (exposição única 3)
7	Revelador químico	Cianoacrilato líquido [28]	Fumos	Irritação da pele Séria irritação ocular Irritação respiratória
8	Revelador químico	Violeta de genciana [29]	Substância, compostos e produtos químicos em geral	Não classificado
9	Revelador químico	Super Bonder Original [30]	Vapor	Não classificado
10	Revelador químico	Ninidrina [31]	Substância, compostos e produtos químicos em geral	Irritação da pele Irritação ocular
11	Revelador químico	Ninidrina Spray [32]	Substância, compostos e produtos químicos em geral	Irritação da pele Séria irritação ocular
12	Revelador químico	DFO [21]	Substância, compostos e produtos químicos em geral	Tóxico Queimadura severa Severo dano ocular Nocivo se inalado Danos ao cérebro, olhos, rins e fígado
13	Revelador químico	1,8-diazafluoren-9-one [33]	Poeira	Não classificado
14	Revelador químico	Nitrato de prata [34]	Substância, compostos e produtos químicos em geral	Séria irritação ocular

Referência	Toxicologia e Grupo IARC	Composição	Parâmetros de controle NR 15 (ppm)	Parâmetros de controle OSHA (mg/m ³)/ACGIH
1	Hidrocarbonetos aromáticos polinucleares 2B – possivelmente carcinogênico	Carbon black	Nada consta	3,5 / Ø
		Lycopodium	Nada consta	Não aplicável / Ø
2	Irritação ocular séria Irritação dérmica	C.I. pigment red 48:1	Nada consta	5,0 / 3,0
		Lycopodium	Nada consta	Não aplicável / Ø
		Goma arábica	Nada consta	5,0 / Ø
3	Irritação mínima	Lycopodium	Nada consta	Ø / Ø
4	Irritação mínima	Óxido de ferro (III)	Nada consta	5,0 / 10,0
5	Irritação residual	Óxido de ferro (II, III)	Nada consta	15,0 / Ø
6	Irritação dérmica, ocular séria e respiratória	Ethyl-2-cyanoacrylate	Nada consta	Ø / 0,2 ppm (TVL 8h)
		Hydroquinone	Nada consta	Ø / 1,0 (TVL 8h)
7	Irritação dérmica Irritação ocular séria Irritação respiratória	Ethyl-2-cyanoacrylate	Nada consta	Ø / 0,2 ppm (TVL 8h)
		Polymethylmethacrylate	Nada consta	Ø / Ø
8	Irritação da mucosa, queimaduras	Hexametilpararosanilina	Nada consta	Ø / Ø
9	Queimaduras Irritação dos olhos e mucosas Adesão instantânea da pele e pálpebras	Etil cianoacrilato	Nada consta	Ø / 2,0 ppm
		Polimetilmetacrilato	Nada consta	Ø / Ø
		Hidroquinona	Nada consta	Ø / Ø
10	Irritação da pele, irritação dos olhos	Ninidrina	Nada consta	Ø / Ø
11	Queimaduras, irritação da pele, séria irritação ocular, irritação respiratória	Ácido acético	8	Ø / Ø
		Ninidrina	Nada consta	Ø / Ø
		Etanol	78	Ø / Ø
12	Tóxico, fatal se ingerido, queimadura severa, irritação ocular severa, pode causar câncer	1,8-diazafluorene-9-one	Nada consta	Ø / Ø
		Solvente nafta (petróleo)	Nada consta	Ø / Ø
13	Sem informações	1,8-diazafluoren-9-one	Nada consta	Ø / Ø
14	Corrosão da pele Queimaduras	Acetona	780	1000 ppm / 500 ppm
		Nitrato de prata	Nada consta	0,01 / 0,01

Referência	Produtos da Decomposição	EPI	EPC
1	Monóxido de carbono Dióxido de carbono	Máscara PFF 1, luvas, óculos de segurança	Ventilação
2	Monóxido de carbono Dióxido de carbono	Máscara PFF 2, luvas, óculos de segurança	Ventilação
3	Monóxido de carbono Dióxido de carbono	Máscara PFF 1, luvas, óculos de segurança	Ventilação
4	Monóxido de carbono Dióxido de carbono	Máscara PFF 1, luvas, óculos de segurança	Ventilação
5	Monóxido de carbono Dióxido de carbono	Máscara PFF 1, luvas, óculos de segurança	Ventilação
6	Não há informações adicionais	Máscara PFF 2, luvas, óculos de segurança	Ventilação
7	Monóxido de carbono Dióxido de carbono	Máscara PFF 2, luvas nitrílicas, óculos de segurança	Ventilação e câmaras de fumigação
8	Não há informações adicionais	Máscara PFF 2, luvas de butilo, óculos de segurança	Ventilação e capela
9	Fumos tóxicos na incineração	Máscara PFF 2, luvas de polietileno ou polipropileno, óculos de segurança	Ventilação
10	Não há informações adicionais	Máscara PFF 2, luvas nitrílicas, óculos de segurança	Ventilação
11	Monóxido de carbono Dióxido de carbono	Máscara PFF2, luvas, óculos de segurança	Ventilação
12	Monóxido de carbono Dióxido de carbono	Máscara PFF3, luvas, óculos de segurança	Ventilação
13	Não há informações adicionais	Máscara PFF1, luvas, óculos de segurança	Ventilação
14	Monóxido de carbono Dióxido de carbono Pode liberar gases inflamáveis	Máscara PFF2, luvas, óculos de segurança	Ventilação