RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

DETECÇÃO DE SANGUE POR KASTLE-MEYER EM DIFERENTES TECIDOS APÓS A LAVAGEM COM DETERGENTE CONTENDO OXIGÊNIO ATIVO

BLOOD DETECTION BY KASTLE-MEYER ON DIFFERENT FABRICS AFTER WASHING WITH DETERGENT CONTAINING ACTIVE OXYGEN

Vitor Kunes Lopes[1], Josiane Cristina Lüdke[2], Lucas Ferreira Alves[3], Lais Galerani Salgueiro[4], Amadeu Pasqualim Neto[5], Lúcia Lopes[6]

e211959
https://doi.org/10.47820/recima21.v2i11.959

RESUMO
O teste de Kastle-Meyer (KM) é um teste presuntivo para a detecção de sangue, comumente utilizado para a orientação em exames periciais. Em cenas de crime é comum que busquem remover as manchas presentes no local, na tentativa de ocultar vestígios, sendo a lavagem com detergente a mais comum. Já foi evidenciado que detergentes oxigênio ativo, com percarbonato de sódio em sua composição, são capazes de inativar o teste de KM, mas ainda não havia sido testado se outros detergentes oxigênio ativo, sem esse componente, poderia inativar o teste. Nesse sentido, o presente estudo teve por objetivo analisar o resultado do teste de KM em tecidos com sangue, lavados com um detergente oxigênio ativo, a fim de verificar uma possível inativação do referido teste. Para isso, foram utilizados diferentes tecidos comuns na confecção de roupas, os quais ficaram expostos ao sangue por diferentes tempos. Após o tempo de exposição, os tecidos foram lavados com o detergente oxigênio ativo Vantage e, paralelamente, com o detergente Ariel, com o intuito de evidenciar possíveis diferenças na detecção de material hemático pelo reagente de acordo com o tipo de detergente utilizado. Os resultados obtidos nesse estudo mostraram que o detergente com oxigênio ativo testado não comprometeu a capacidade do teste KM em detectar sangue nas manchas visíveis. Esses dados reforçam a validade do teste de KM na detecção presuntiva de sangue, mesmo após a lavagem dos tecidos com detergente indicado para a remoção das manchas.

PALAVRAS-CHAVE: Kastle-Meyer. Manchas de sangue. Testes presuntivos. Hematologia Forense. Tecidos

ABSTRACT
The Kastle-Meyer test (KM) is a presumptive test for blood detection, commonly utilized for orientation in expertise exams. At crime scenes, it is common that the criminals seek to remove the blood stains present at the scene, in an attempt to hide traces, being washing with detergent the most common. Already was evidenced that oxygen active detergents, with sodium percabonate in your composition can inactive the KM test, but it has not yet been tested if another oxygen active detergent without this compound could inactivate the test. In this sense, the present study aimed to analyze the result of the KM test in fabrics with blood washed with an oxygen active detergent, to verify a possible inactivation of the referred test. For this, were utilized different fabrics common in clothes confection, which were exposed to blood for different times. After the exposition time, the fabrics were washed with the oxygen active detergent Vantage and parallelly with the detergent Ariel, aiming to evidence possible differences in the hematic material detection by the reagent according to the type of detergent utilized. The results obtained in this study showed that the tested oxygen active detergent didn't compromise the capacity of KM test in

[1] Graduando em Ciências Biológicas pelo Centro Universitário Barão de Mauá, Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil.
[2] Graduanda em Ciências Biológicas pelo Centro Universitário Barão de Mauá, Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil.
[3] Graduando em Ciências Biológicas pelo Centro Universitário Barão de Mauá, Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil.
[4] Graduanda em Ciências Biológicas pelo Centro Universitário Barão de Mauá, Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil.
[5] Especialista em Imunologia Aplicada à Análises Clínicas e professor no curso de Biomedicina do Centro Universitário Barão de Mauá, Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil.
[6] Doutora em Ciências e professora no curso de Ciências Biológicas do Centro Universitário Barão de Mauá, Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil.

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

detect blood in visible stains. These data reinforce the validity of the KM test in the presumptive detection of blood, even after the washing of fabrics with detergent indicated for stain removal.

KEYWORDS: *Kastle-Meyer. Blood stains. Presumptive tests. Forensic Hematology. Fabrics*

INTRODUÇÃO

A biologia forense é a área das ciências biológicas que atua no auxílio à resolução de crimes, possuindo diversas subáreas especializadas em detectar e analisar diversos vestígios encontrados nas cenas de crimes (SANTOS, 2018). Além da resolução de crimes, a biologia forense, assim como as demais ciências forenses, também é útil para a obtenção de evidências em pesquisas e investigações (MONTEIRO, 2010).

Nesse contexto, o sangue é um dos vestígios mais importantes e frequentemente encontrados em locais de crime, principalmente em crimes contra vida. Sua análise possibilita aos investigadores pressupor as pessoas que estiveram presentes na cena, bem como predizer os eventos que ali aconteceram, sendo de grande ajuda na solução de crimes. O campo cujo objetivo é identificar e analisar as manchas de sangue encontradas em cenas de crime é chamado de Hematologia Forense (DIAS FILHO, 2018).

Assim, quando há a presença de manchas suspeitas no local do crime, o primeiro passo é identificar se aquela mancha corresponde ou não a uma mancha de sangue (VENTURA; SILVA; VANZELLER, 2016). Os testes que determinam a presença de material hemático em uma mancha são denominados de testes presuntivos (COSTA, 2018).

Os testes presuntivos têm como base a reação de oxidação de um agente indicador. Na presença de sangue, a reação entre o reagente e um agente oxidante, como o peróxido de hidrogênio, é catalisada pelo grupo heme da hemoglobina, que atua como enzima peroxidase (ALMEIDA, 2009). Para iniciar a reação, o peróxido de hidrogênio a 5% é utilizado como agente oxidante (CHEMELLO, 2007). Uma vez que a oxidação ocorra, a substância utilizada como indicadora mudará de cor ou sofrerá luminescência, indicando que a mancha em questão possui material hemático (COSTA, 2018).

O reagente de Kastle-Meyer (KM) é considerado o mais sensível dentre os testes presuntivos para detecção de sangue, sendo possível detectar material hemático em diluições de até 1:10.000 (FONSECA et al., 2019). É composto por uma mistura de substâncias, na qual uma das proporções utilizadas é 0,1g de fenolftaleína, 2g de hidróxido de sódio, 2g de pó de zinco metálico e 10mL de água destilada (CHEMELLO, 2007). Além disso, a realização do teste é um procedimento simples, rápido e econômico, em que os resultados são obtidos imediatamente (COSTA, 2018). O teste KM se baseia na oxidação da fenolftaleína pelo oxigênio gerado na decomposição do peróxido de hidrogênio, resultando em uma coloração rosada na presença de sangue (ALSHEEKHLY; AL-SADOON; AL-RAWI, 2019).

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

Detecção de manchas lavadas

Após um ato criminal, o sangue pode ser comumente encontrado sobre objetos e vestimentas, por isso, é comum que ocorra tentativa de ocultação das manchas de sangue por lavagem das superfícies e fibras atingidas. No caso de tecidos, a lavagem utilizando água e detergentes é considerada como forma a mais comum para remoção de manchas de sangue (ARJUN; ASHISH, 2016).

Devido à importância de se detectar manchas de sangue em locais de crime, os testes presuntivos devem ser específicos e sensíveis ao material hemático, mesmo em situações em que o sangue foi lavado ou estiver obstruído por algum material (ALMEIDA, 2009), sendo necessário que as referidas manchas sejam visíveis (MONTEIRO, 2010).

Estudos avaliando a detecção de sangue pelo reagente KM em tecidos lavados por detergentes comuns já foram desenvolvidos, como realizado por Arjun e Ashish (2016) e Daud e Sundram (2019). Nos referidos estudos verificou-se que existe uma potencial relação entre o tempo de imersão do tecido e a observação de manchas visíveis, que podem ser utilizadas para testes presuntivos para a detecção de sangue. Além disso, Arjun e Ashish (2016) fizeram referência ao detergente Ariel, como eficiente na remoção de manchas de sangue em diferentes tipos de tecidos.

No cenário de pesquisas sobre as possíveis interferências da lavagem com diferentes detergentes na detecção de sangue pelo teste KM está a pesquisa de Castelló et al., (2009). Esses pesquisadores notaram que o detergente Neutrex, que contém oxigênio ativo, foi capaz de inativar o teste KM, resultando em resultados negativos mesmo quando o teste foi aplicado sobre manchas visíveis de sangue. Os pesquisadores que realizaram o referido estudo consideraram que o percarbonato de sódio, presente na composição do detergente, poderia ser a causa dos resultados negativos.

Ainda na busca de respostas sobre a interferência ao teste KM, Castelló, Francés e Verdú (2012) também observaram que o percarbonato de sódio, presente no detergente Neutrex, foi capaz de inibir o teste KM quando os tecidos com manchas de sangue foram lavados em água quente (40 ºC) em diluições de até 1/8 da amostra inicial.

Amostras de tecidos contendo sangue em contato direto com peróxido de hidrogênio puro por 2 horas também foram testadas e foi observado que esse tratamento foi capaz de inibir o teste de KM, possivelmente pela atividade catalítica do grupo heme ser exaurida pela grande quantidade de peróxido de hidrogênio no meio (CASTELLÓ et al., 2009).

Nesse sentido, em buscas por publicações que trouxessem outras respostas a respeito do tema, não foram encontrados estudos sobre possíveis interferentes na detecção de manchas de sangue, por KM, em tecidos lavados com detergentes com oxigênio ativo e sem o percarbonato de sódio, que apresentassem peróxido de hidrogênio em sua composição.

Com base nisso, o objetivo desse estudo foi analisar a detecção de sangue em manchas visíveis de diferentes tecidos lavados com detergente oxigênio ativo sem percarbonato de sódio. De modo paralelo, foi realizado o mesmo teste em tecidos manchados com sangue e lavados com detergente comum para lavagem de roupas, Ariel. Esse detergente, foi referido por Arjun e Ashish (2016) como

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

eficiente na remoção das manchas de sangue e foi utilizado com o intuito de evidenciar possíveis diferenças na detecção de material hemático pelo reagente de acordo com o tipo de detergente utilizado.

METODOLOGIA

Foram utilizados cinco tipos diferentes de tecidos, comumente utilizados na confecção de roupas e acessórios (Tabela 1).

Tabela 1 – Tecidos escolhidos para análise.

Número	Tecido
1	Algodão
2	Nylon
3	Jeans
4	Couro
5	Poliéster

Fonte: Os autores.

Cada tecido foi cortado em quadrados com 25cm de área (DAUD; SUNDRAM, 2019) e sobre cada amostra de tecido foram adicionados 100 µL de sangue, com auxílio de micropipetadores (STOJANOVIC, 2019). Os testes para cada tecido foram realizados em triplicata, a fim de verificar possíveis desvios para os resultados do teste, gerando um total de 165 amostras.

Para o controle negativo foram utilizadas amostras para cada tipo de tecido sem a presença de sangue, lavadas pelos mesmos procedimentos e submetidas ao teste KM. Para o controle positivo, foram utilizadas as amostras contendo sangue.

As amostras de sangue periférico, utilizadas nesse estudo, foram coletadas com o consentimento de voluntários que aceitaram participar da pesquisa, previamente aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa com Seres Humanos (número do Parecer 4.922.443). As amostras de sangue coletadas foram obtidas por punção venosa em tubos revestidos com EDTA, e usadas para todos os testes e controles do estudo. O EDTA, utilizado como anticoagulante, não interfere na detecção final de sangue, como evidenciado por Castelló et al. (2009), Arjun e Ashish (2016) e Daud e Sundram (2019).

A amostras foram divididas de acordo com o seu tempo de exposição ao sangue (Tabela 2) (STOJANOVIC, 2019).

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

Tabela 2 – Ordem de lavagem dos tecidos de acordo com o tempo de exposição ao sangue.

(Continua)

Ordem de Lavagem	Tempo de Exposição
1	5 horas

(Conclusão)

2	24 horas
3	10 dias
4	30 dias

Fonte: Os autores.

A fim de comparar os resultados obtidos nesse estudo com os obtidos por Castelló et al. (2009), a lavagem dos tecidos foi realizada em água diluída com detergente Vantage Tira Manchas O_2 (um detergente com oxigênio ativo) e, de modo paralelo, o teste foi realizado após a lavagem de tecidos com sangue usando o detergente Ariel (específico para lavagem de roupas). A lavagem dos tecidos ocorreu em 40ºC, por 2 horas (CASTELLÓ et al., 2009), para verificar se, nessas condições, a detecção de sangue pelo teste KM seria inibida. Ressalva-se que temperaturas menores enfraquecem a diluição dos detergentes com oxigênio ativo, levando à menores efeitos (CASTELLÓ; FRANCÉS; VERDÚ, 2012). A concentração das diluições dos detergentes utilizados no estudo obedeceu às instruções do fabricante. Após a lavagem, as amostras de tecidos foram secas em temperatura ambiente por 24 horas e armazenadas em ambiente livre de umidade (D'SOUZA; MENON, 2020).

Posteriormente, aplicou-se o teste de KM sobre os tecidos, adicionando-se 2 gotas de etanol 70% sobre as manchas de sangue, 2 gotas do reagente de KM, pronto para uso (composto por 1g fenolftaleína, 20g Zn, 25 NaOH) e 3 gotas de peróxido de hidrogênio (5%). Uma mudança imediata de coloração, apresentando uma cor rosa vivo, indicou a positividade do teste (ARJUN; ASHISH, 2016).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De modo geral, a aplicação do teste KM, nos diferentes tipos de tecido lavados com detergente Vantage, foi eficiente para a detecção presuntiva, nos diferentes períodos de exposição dos tipos de tecido ao sangue. As imagens ilustram esse teste direto, realizado sobre as amostras secas e o resultado positivo pode ser observado pela coloração rosa vivo, que se tornou visível cerca de 15 segundos da realização do teste (Quadro 1).

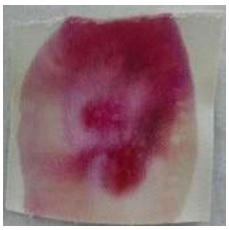
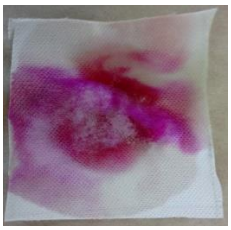
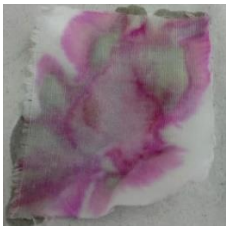
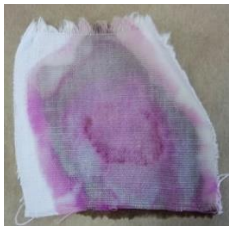
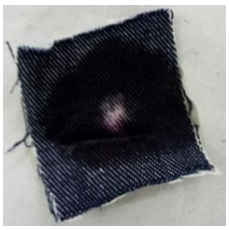
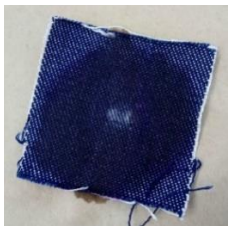
RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

Quadro 1 – Resultados do teste KM para tecidos lavados com detergente Vantage Oxigênio Ativo.

(Continua)

Tecidos	5h	24h	10d	30d

(Conclusão)

Nylon				
Poliéster				
Couro				
Algodão				
Jeans				

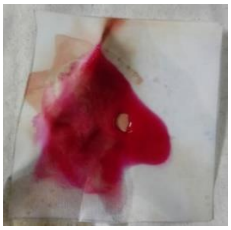
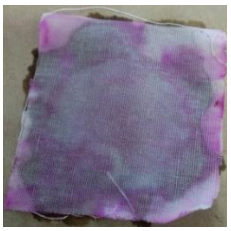
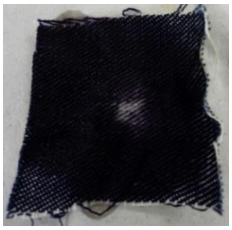
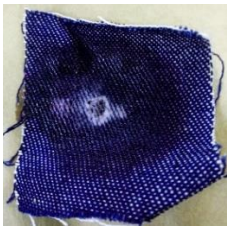
A coloração em rosa vivo indica resultado positivo para presença de sangue após a lavagem.
Fonte: Os autores.

As imagens acima mostram que não foi possível detectar mancha visível no tecido poliéster, quando a lavagem ocorreu em amostras com o período de 5 horas de exposição ao sangue.

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

De modo paralelo, o teste KM aplicado em amostras, nas mesmas condições, foi realizado após a lavagem dos tecidos com detergente comum para a lavagem de roupas, Ariel. Nesse caso, o resultado foi análogo ao observado no tratamento com o detergente com oxigênio ativo (Vantage), conforme as imagens a seguir (Quadro 2).

Quadro 2 – Resultados do teste KM para tecidos lavados com detergente Ariel.

Tecidos	5h	24h	10d	30d
Nylon				
Poliéster				
Couro				
Algodão				
Jeans				

A coloração em rosa vivo indica resultado positivo para presença de sangue após a lavagem.
Fonte: Os autores.

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

No teste realizado após a lavagem com detergente comum, Ariel, o tecido poliéster também não apresentou manchas visíveis de sangue, sendo que nesse caso, não foram observadas manchas nos 2 primeiros tempos de exposição. Do mesmo modo, o tecido Jeans não apresentou manchas visíveis após 30 dias de exposição. Os resultados obtidos, em relação ao poliéster, estão de acordo com o observado por Arjun e Ashish (2016), que fizeram referência a esse tecido como pouco capaz de reter manchas de sangue. Nesse estudo, os tempos iniciais de exposição parecem ter interferido na retenção de sangue, nos 2 tratamentos realizados para a lavagem desse tecido, esse fato pode ser explicado pelo hidrofobicidade do referido tecido, devido a estrutura formada por grupos éster ao longo de toda sua cadeia principal, tendo baixa capacidade de absorção de água. Um fator que sustenta esse fato é o de que o nylon, nome popular para poliamida, composto por uma cadeia principal com resíduos amida polares solúveis em água, apresentou uma alta absorção de sangue (DE VASCONCELOS, 2016). Em relação ao tecido Jeans, a ausência de manchas visíveis após um longo tempo de exposição pode estar relacionada ao corante índigo utilizado nesse tipo de tecido, o qual é hidrofóbico e insolúvel em água, o que pode ter influenciado a absorção de sangue durante o tempo de exposição prolongado (PAUL, 2015).

Para melhor ilustrar a análise comparativa dos resultados de mancha visível e sua confirmação pelo teste KM, foi elaborada uma tabela com os resultados amostrais após os diferentes tratamentos (Tabela 3).

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

Tabela 3 – Resultados positivos e negativos do teste KM após a lavagem com detergente Vantage Oxigênio Ativo, para cada tecido e tempo de exposição.

(Continua)

		Tecidos					
Tipo de detergente	**Tempo de exposição**	**Nylon**	**Poliéster**	**Couro**	**Algodão**	**Jeans**	**Porcentagem de resultados positivos**
Vantage	5 horas	+	-	+	+	+	80%
	24 horas	+	+	+	+	+	100%
	10 dias	+	+	+	+	+	100%
	30 dias	+	+	+	+	+	100%
Ariel	5 horas	+	-	+	+	+	80%
	24 horas	+	-	+	+	+	80%
	10 dias	+	+	+	+	+	100%
	30 dias	+	+	+	+	-	80%

(Conclusão)

"+" = indica manchas de sangue consideradas positivas pelos testes após a lavagem.
"-"indica mancha de sangue lavada.

Fonte: Os autores.

Os resultados obtidos nessa pesquisa mostraram que, embora os tecidos com sangue tenham sido lavados com o detergente de oxigênio ativo, o referido tratamento não interferiu na detecção das manchas pelo teste KM. Esse resultado pode estar associado à composição do detergente testado. Pois, Castelló, Francés e Verdú (2012), associaram a presença do componente percarbonato de sódio com a capacidade de inativação do teste KM, e tal componente não está presente nos tratamentos realizados nesse trabalho.

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

De acordo com a composição fornecida pelo fabricante, o detergente Vantage possui peróxido de hidrogênio como composto ativo, em uma concentração de até 15%, sendo que, como evidenciado por Castelló et al. (2009), o peróxido de hidrogênio puro é capaz de inativar o teste, sugerindo que concentrações maiores desse composto em detergentes possam causar a inativação do teste.

LIMITAÇÕES DO ESTUDO E RECOMENDAÇÕES

O estudo apresentou como limitações a quantidade pequena de tecidos de composição pura comercializados na cidade onde o experimento foi realizado, e também limitações nos tempos de exposição, os quais foram ajustados para atender aos horários reduzidos do setor de laboratórios da instituição em tempos de pandemia.

Para futuros estudos, recomenda-se a utilização de tecidos com composições diferentes, como a lã, que deriva da pelagem de animais, e também realizar os testes utilizando um detergente oxigênio ativo que contenha uma maior concentração de peróxido de hidrogênio.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando que as manchas de sangue, presentes em tecidos, podem ser importantes evidências em investigações de importância forense, estudos têm buscado compreender se é possível que detergentes com oxigênio ativo possam interferir na detecção de material hemático pelo teste de KM.

Os resultados obtidos nesse estudo mostraram que o detergente com oxigênio ativo, testado na lavagem de tecidos com sangue, não comprometeu a capacidade do teste KM em detectar o sangue nas manchas visíveis e o mesmo foi observado na lavagem das amostras com detergente comum.

Os dados adquiridos nesse estudo contribuem para a literatura da área, acerca da relação entre a lavagem de tecidos com sangue e a identificação do material hemático por KM, amplamente utilizado na detecção presuntiva de sangue, em hematologia forense.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J. P. **Influência dos testes de triagem para detecção de sangue nos exames imunológicos e de genética forense.** 2009. 49 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Celular e Molecular) - Instituto de Biociências, Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, 2009. Disponível em: http://tede2.pucrs.br/tede2/handle/tede/5356 Acesso em: 15 jan. 2021.

ALSHEEKHLY, B.; AL-SADOON, T. J.; AL-RAWI, R. A. Kastle-Meyer test enhancing diagnosis of occult blood in dentistry. **Indian Journal of Forensic Medicine & Toxicology**, New Delhi, v. 13, n. 4, p. 883-886, Oct./Dec. 2019. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/337888948_kastle_meyer_test_enhancing_diagnosis_of_occult_blood_in_dentistry Acesso em: 23 mar. 2021.

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

ARJUN, R. I.; ASHISH, P. Identification of blood stains on different fabrics after washing with routinely used detergents in India. **Int J of For Sci,** [S.l.], v. 1, n. 1, p. 1-5, 06 July 2016. Disponível em: https://medwinpublishers.com/IJFSC/IJFSC16000102.pdf Acesso em: 01 mar. 2021.

CASTELLÓ, A. *et al*. Active oxygen doctors the evidence. **Naturwissenschaften**, [S.l.], v. 96, n. 2, p. 303-307, Feb. 2009. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18936905/ Acesso em: 30 abr. 2021.

CASTELLÓ, A.; FRANCÉS, F.; VERDÚ, F. Chemistry in crime investigation: sodium percarbonate effects on bloodstains detection. **J Forensic Sci**, [S.l.], v. 57, n. 2, p. 500-502, mar. 2012. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22150798/ Acesso em: 30 abr. 2021.

CHEMELLO, E. Ciência Forense: manchas de sangue. **Química Virtual**, [S.l.], v. 10, n. 2, p. 1-11, jan. 2007. Disponível em: http://www.quimica.net/emiliano/artigos/2007jan_forense2.pdf Acesso em: 14 jan. 2021.

COSTA, P. T. F. **Análise de vestígios de sangue em locais de crime.** 2018. 36 f. Monografia (Bacharelado em Biomedicina) - Faculdade Nova Esperança de Mossoró, Rio Grande do Norte, 2018. Disponível em: http://www.sistemasfacenern.com.br/repositorio/admin/acervo/f1ac5d4a189d29cd67d39cef8b4dfd53.pdf Acesso em: 14 jan. 2021.

D'SOUZA, S.; MENON, P. V. Efficacy of benzidine test in the identification of blood stains found on different fabrics after washing for consecutive days. **JFRCI**, Mangalor (India), v. 1, n. 1, p. 13-18, jan. 2020. Disponível em: https://www.scitcentral.com/documents/ad1a0298bc9aed6a184038b8dd25de20.pdf Acesso em: 15 fev. 2021.

DAUD, S. M. S. M.; SUNDRAM, S. Identification of bloodstains on different fabrics after washing with commonly used detergent in Malaysia. **Journal of Management and Science**, [S.l.], v. 17, n. 1, p. 57-65, Jun. 2019. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/345502247_Identification_of_Bloodstains_on_Different_Fabrics_after_Washing_with_Commonly_Used_Detergent_in_Malaysia Acesso em: 01 mar. 2021.

DE VASCONCELOS, F. G. **Avaliação dos resultados obtidos no equipamento Moisture Management Tester (MMT) comparativamente a outros métodos de medida de gerenciamento de umidade**. 2016. 153 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Têxteis e Moda) - Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/100/100133/tde-31102016-153333/publico/CORRIGIDA_Fernanda_Vasconcelos.pdf Acesso em: 29 out. 2021.

DIAS FILHO, C. R. D. Hematologia forense. *In:* DIAS FILHO, C. R. D.; FRANCEZ, P. A. C. (Org.). **Introdução à biologia forense.** 2. ed. Campinas: Millennium, 2018. cap. 2. p. 9-38.

FONSECA, R. I. B. *et al*. Actual trends in the use of the Kastle-Meyer test: applications in different species and verification of the limit of detection of sensitivity and vestigiality. **J Dairy Vet Anim Res**, [S.l.], v. 8, n. 4, p. 166-170, Jul. 2019. Disponível em: https://pdfs.semanticscholar.org/4c55/3147997fa3b8616c8d2958f05c4bda056e5c.pdf Acesso em: 23. mar. 2021.

MONTEIRO, I. V. P. **Vestígios hemáticos no local de crime:** sua importância médico-legal. 2010. 149 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Legal) - Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, Universidade do Porto, Portugal, 2010. Disponível em: https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/26904/2/Vestgios%20Hemticos%20no%20local%20de%20crime%20%20Sua%20Importncia%20Mdico%20Legal.pdf Acesso em: 15 fev. 2021.

RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

PAUL, R. Denim and jeans: an overview. *In:* PAUL, R. (Ed.). **Denim**: manufacture, finishing and applications. Sawston (Reino Unido): Woodhead Publishing, 2015. cap. 1. p. 1-11.

SANTOS, A. E. As principais linhas da biologia forense e como auxiliam na resolução de crimes. **Rev. Bras. Crimin.**, [S.l.] v. 7, n. 3, p. 12-20, out. 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/328642218_As_principais_linhas_da_biologia_forense_e_como_auxiliam_na_resolucao_de_crimes Acesso em: 10 mar. 2021.

STOJANOVIĆ, I. Detection of bloodstains on cotton fabric after washing. **Acta Medica Medianae,** Naissus (Sérvia), v. 58, n. 1, p. 24-27, 15 mar. 2019. Disponível em: https://scindeks-clanci.ceon.rs/data/pdf/0365-4478/2019/0365-44781901024S.pdf Acesso em: 02 mar. 2021.

VENTURA, R. M.; DA SILVA, D. A. N.; VANZELLER, V. N. Hematologia Forense: teste de sensibilidade e especificidade do método de Takayama. **Atas de Ciências da Saúde**, São Paulo, v. 3, n. 4, p. 1-20, abr. 2016. Disponível em: https://revistaseletronicas.fmu.br/index.php/ACIS/article/view/1082, Acesso em: 14 jan. 2021.