ANÁLISE DOS PADRÕES DE MANCHAS DE SANGUE: A FÍSICA E A BIOLOGIA NAS CENAS DE CRIMES

Blood stain standards analysis: physics and biology in crime scenes

Análisis de normas de manchas de sangre: física y biología en escenas de crimen

MARCELO ALEXANDRE FINEZ
Licenciado em Física pela Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – UNESP, Especialista em Ciências Forenses pela Universidade do Sagrado Coração – USC, Pós-graduando em Docência dos Ensinos Técnico e Superior pela Faculdade Galileu e Mestrando do Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência – UNESP. Professor da Faculdade Gran Tietê
E-mail: marcelo.grantiete@hotmail.com

CARLA GABRIELI CHIARATO
Bacharela em Administração de Empresas pela Faculdade do Interior Paulista – FIP, Especialista em Gestão Empresarial pela Faculdades Integradas de Bauru – FIB e Pós-graduanda em Gestão de Recursos Humanos pela Faculdade Galileu
E-mail: carla.chiarato@hotmail.com

RESUMO

O estudo de padrões de manchas de sangue existe há mais de 100 anos. No Brasil, este estudo é pouco evidenciado quando comparado a países como Estados Unidos, Canadá e França. Ao pensarmos em Ciências Forenses, automaticamente estaremos nos referindo a Manchas de Sangue. Em um local de crime, a presença de fluidos pode indicar muitos aspectos relevantes à tomada de decisão do perito em ação, uma vez que em função do seu conhecimento, é possível inocentar um possível suspeito, ou até mesmo definir um culpado. Perguntas como "Quando ocorreu?", "Como ocorreu?", "Quem estava na cena do crime?" podem ser respondidas utilizando princípios físicos, químicos, biológicos e matemáticos, partindo do pressuposto de entender o mecanismo que gerou as devidas manchas de sangue. O presente trabalho se faz importante a partir do momento em que a Física unida à Biologia, tomam conta da dinâmica dos fatos, aspecto relevante principalmente no estudo de altura e ângulo de gotejamento. Paralelamente a isso, tópicos como características do sangue, nomenclaturas, formatos e dinâmicas evidenciam a importância de saber reconhecer, analisar e interpretar padrões em uma cena de crime.

PALAVRAS-CHAVE: Manchas de Sangue. Dinâmica. Física Forense. Perícia Criminal. Padrões de Manchas.

ABSTRACT

The study of blood stain patterns has been around for over 100 years. In Brazil, there are few evidences in this studies when compared to countries like the United States, Canada and France. When we think of Forensic Science, we will automatically refer to Blood Stains. In a crime scene, the presence of fluids can indicate many

aspects which are relevant to the decision-making of the expert in action, since in the light of his knowledge, it is possible to clear a suspect, or even to establish a culprit. Questions such as "When did it occur?", "How did it happen?", "Who was at the crime scene?" Can be answered using Physics, Chemistry, Biology and Mathematics, starting from the assumption of understanding the mechanism that caused the blood stains. In this present work, the same becomes important when the Physics, in line with Biology, take into account the dynamics of the facts, a relevant aspect mainly in the study of height and drip angle. Parallel to this, topics such as blood characteristics, nomenclatures, formats and dynamics highlight the importance of knowing how to recognize, analyze and interpret patterns in a crime scene.

KEYWORDS: Bloodstains. Dynamics. Forensic Physics. Criminal Expertise. Stain Patterns.

RESUMEN

El estudio de los patrones de manchas de sangre existe desde hace más de 100 años. En Brasil, este estudio tiene poca evidencia en comparación con países como Estados Unidos, Canadá y Francia. Cuando pensamos en la ciencia forense, nos referimos automáticamente a las manchas de sangre. En la escena del crimen, la presencia de fluidos puede indicar muchos aspectos relevantes para la decisión del experto en acción, ya que es posible absolver a un posible sospechoso, o incluso definir a un culpable, según su leal saber y entender. Preguntas como “¿Cuándo sucedió?”, “¿Cómo sucedió?”, “¿Quién estuvo en la escena del crimen?” Se pueden responder utilizando principios físicos, químicos, biológicos y matemáticos, suponiendo que comprenda el mecanismo que generó las manchas de sangre adecuadas. . El presente trabajo es importante desde el momento en que la Física, junto con la Biología, se ocupa de la dinámica de los hechos, un aspecto relevante principalmente en el estudio de la altura y el ángulo de goteo. Paralelamente, temas como las características de la sangre, las nomenclaturas, las formas y las dinámicas resaltan la importancia de saber reconocer, analizar e interpretar patrones en una escena del crimen.

PALABRAS CLAVE: Manchas de sangre. Dinámica. Física Forense. Experiencia criminal. Patrones de Manchas.

1 INTRODUÇÃO

Quando falamos em perícia, automaticamente fazemos uma associação aos possíveis vestígios que podem ser encontrados em uma cena de crime. Ela tem como base a Criminalística, pois é através dela que se reúnem provas suficientes para se identificar possíveis suspeitos.

A perícia criminal consiste em examinar os vestígios materiais encontrados na cena do crime. Ela pode ser uma perícia direta, analisando-se, por exemplo, manchas de sangue deixadas no local, vidros ou objetos cortantes quebrados; ou pode ser uma perícia indireta, através da análise de fotografias do local do crime, prontuários médicos, documentos pessoais, documentos financeiros, etc. (TÁVORA, 2012).

Sua importância fica evidente ao correlacionarmos o ato cometido por alguém com as leis vigentes, estabelecendo uma via para encontrar possíveis autores. Diante disso é necessário reunir provas, que são oriundas de vestígios. Os vestígios são todo e qualquer material encontrado na cena de crime.

Dentre todos os vestígios que podem ser encontrados na cena do crime, o mais comum é a mancha de sangue. É uma ação involuntária do ser humano associar crime com manchas de sangue, uma vez que, devido ao alto índice de violência em todo o mundo, é comum pensar que em um crime haja a presença do mesmo.

No patamar biológico, a presença de material genético pode ser elencada como o fator mais importante dos seus estudos, uma vez que torna as manchas de sangue um ícone da cena de crime. Como complemento, os padrões de manchas se fazem presente na física, uma vez que suas conclusões dependem de hipóteses, e estas são formuladas em função da observação de características que se repetem.

Peschel, Kunz, Rothschild, Mützel (2007) enfatizam que a análise dos padrões de mancha de sangue contribui de forma extensa para a perícia, uma vez

que ela deve ser precisa e baseada em ciência, e por consequência, remete-se a desvendar os mecanismos que causaram os padrões observados.

Na literatura, há varias nomenclaturas e terminologias utilizadas para os padrões de manchas. Apesar de haver uma terminologia criada pelo SWGSTAIN (Scientific Working Group on Bloodstain Pattern Analysis) e recomendada pela IABPA (International Association of Bloodstain Pattern Analysts), há outras taxonomias que podem também ser utilizadas, como as usadas por James & Kish (2005) ou por Bevel & Gardner (2008).

Não é de hoje que os estudos em padrões estão se desenvolvendo. Em 1895, na Áustria, Eduard Piotrowski costumava dar marteladas em cabeças de coelhos vivos para entender os padrões gerados por tal impacto. Após isso, o Instituto Herbert Leon Macdonell, criado pelo "Pai" do estudo das manchas de sangue, que recebia o mesmo nome, foi sede de participantes de um curso avançado de manchas de sangue, onde fundaram a Associação Internacional de Analistas de Manchas de Sangue – "International Association of Bloodstain Pattern Analysts – IABPA", em 1983. Seguindo a mesma linha, o FBI (Federal Bureau of Investigation) criou o Scientific Working Group on Bloodstain Pattern Analysis – SWGSTAIN em 2002, percebendo a importância dos estudos. (NETO; AUGUSTO, 2017).

O presente trabalho tem como base a Física e a Biologia aplicada na área forense, especificamente no estudo dos padrões de manchas de sangue em locais de crime, com enfoque em suas classificações, nomenclaturas, cálculos relacionados, possíveis erros em análises, assim como suas implicações no ramo forense e desafios futuros.

2. SANGUE

Dentre todas as funções que cada órgão e cada fluído têm no corpo humano, o sangue ocupa uma posição privilegiada, tendo uma grande importância no organismo. Para levar oxigênio para as células e ao mesmo tempo transportar o gás carbônico a ser eliminado pelos pulmões, é necessário que haja então uma troca gasosa. Essa troca gasosa é feita pelo sangue. Para transporte de anticorpos, também é necessário a atuação do sangue sistema imunológico. Para que a temperatura corporal esteja em equilíbrio para um bom funcionamento, é necessário a atuação do sangue para que haja termorregulação. Além disso, ele é responsável pelo transporte de inúmeros nutrientes, que por consequência farão com que órgãos e tecidos funcionem de forma adequada.

Através de um exame chamado hemograma, é possível conhecer a composição do sangue. Ele é dividido em plasma, que é a fração líquida do sangue, e a parte celular.

O plasma representa cerca de 55% do total sanguíneo, composto por 91% de água, e 9% de proteínas, sais e ácidos orgânicos. A parte celular representa 45% do total sanguíneo, sendo composto por 92% de hemácias, 7% de plaquetas e 1% de leucócitos.

As hemácias têm a função de transportar substâncias. As plaquetas são responsáveis pelo processo de coagulação e os leucócitos agem na defesa do organismo. (ECKERT; JAMES, 1998).

O sangue, além de apresentar um sabor metálico, é também opaco e viscoso. A sua cor depende da quantidade de oxigênio. Quando há pouco oxigênio, o sangue apresenta cor vermelho escuro. Quando há muito oxigênio, o sangue apresenta cor vermelho escarlate, que é um vermelho alaranjado. Além dessas características, é importante a discussão sobre a viscosidade do sangue, que diz respeito à atração mutua entre as moléculas, originando resistência à alteração da forma ou fluxo uma vez que a trajetória de gotas em queda depende desse fator. Quanto mais viscoso é um fluido, mais lentamente ele irá fluir. (MARIEB; HOEHN, 2009).

Os fluídos podem ser classificados como fluídos Newtonianos ou não-Newtonianos. Os fluídos Newtonianos têm como característica principal uma viscosidade constante que não varia no tempo e sua tensão é diretamente proporcional à taxa de deformação. Um exemplo de fluído Newtoniano é a água. Os fluídos não-Newtonianos possuem características opostas, ou seja, não apresentam viscosidade constante, fato explicado pela tensão não ser diretamente proporcional à sua taxa de deformação e pelo fato de que quando aplicamos uma força no fluído, sua viscosidade é alterada. Como exemplo de fluido não-Newtoniano temos o ketchup. (CARDOSO, 2013).

Dependendo das condições da vítima e também do local do ferimento, o sangue pode chegar ao comportamento Newtoniano ou não-Newtoniano. A maior parte dos vasos sanguíneos são classificados como não-Newtonianos. Por outro lado, outros que são responsáveis por nutrirem os órgãos, se classificam como Newtonianos. As artérias carótidas e as veias pulmonares são exemplos.

De forma geral, o sangue é um fluido não-Newtoniano. As gotas individuais são formadas em virtude da coesão interna que é a atração das moléculas dentro de um mesmo corpo, que se apresenta estável durante o intervalo de queda. (SILVA, 2014).

2.1. Importância do Sangue para a Perícia

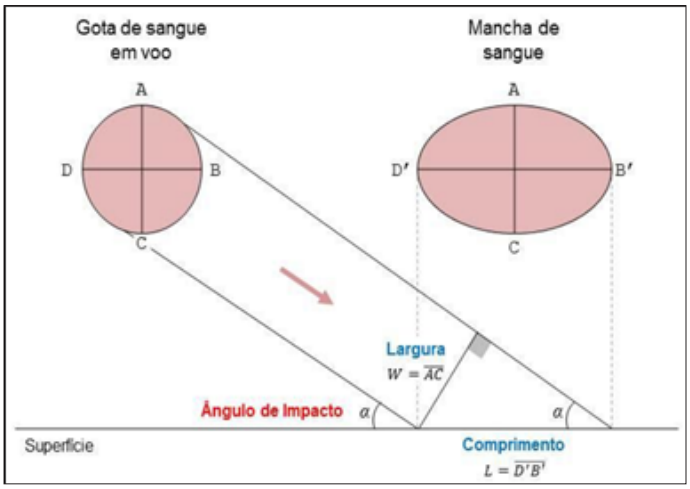
Além de toda importância médica, humanista e religiosa, o sangue desempenha um importante papel, que é a individualização do sujeito. Isso significa que, ao encontrar um sangue, é possível estabelecer uma ligação entre o sangue e um possível suspeito. Isso nos leva a um ponto crucial, que é indicar quem causou o crime (se o sangue encontrado for o do criminoso), pode indicar que houve vítima e possivelmente quem é a vítima, ou de terceiros que possam ter contribuído para o crime. Por consequência, o próximo passo é a analise da motivação, natureza do crime, e principalmente as circunstâncias que permeou o acontecido. (SILVA, 2014).

2.2. Direcionamento e Ângulo de Impacto

As gotas de sangue assumem formato esférico em razão da atuação de forças moleculares, que se orientam para o interior do fluido, diminuindo sua área e criando a tensão superficial. (SILVA, 2014).

Uma gota de sangue pode ser arremessada em qualquer direção em relação ao seu ponto de origem. Isso significa que é possível que ela atinja a superfície sob circunstâncias distintas. É possível calcular o ponto de origem da gota, sabendo seu ângulo de incidência na superfície, e seu diâmetro aproximado. (NOGUEIRA, 2013).

Figura 1 - Ângulo de impacto



Fonte: Nogueira (2013, p. 23).

Em função dos estudos voltados à trigonometria, é possível calcular o ângulo de incidência (α) em função do diâmetro da gota (W), definido como largura, e o seu comprimento (L):

$$Sen(\alpha) = \left(\frac{W}{L}\right) \qquad (1)$$

$$\alpha = arcsen\left(\frac{W}{L}\right) \qquad (2)$$

3. OBJETIVOS

O trabalho desenvolvido teve como objetivo realizar um procedimento experimental relacionado ao gotejamento perpendicular de sangue a uma altura fixa, em diferentes superfícies e analisar formato, diâmetro e as características básicas ao tocar uma superfície.

4. PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

Com base no estudo de padrões das manchas de sangue, utilizaram-se as superfícies elencadas abaixo para simular os resultados do formato, diâmetro e as características básicas de uma gota de sangue humano ao tocar a superfície.

Para cada uma das superfícies, mediu-se a altura de 100 cm a partir de seu plano horizontal, e abandonou-se perpendicularmente uma gota de sangue. Verificaram-se características básicas como o seu formato, o aparecimento ou não de espinhos e/ou manchas satélites, o diâmetro e a influência de diferentes superfícies com relação à queda da gota de sangue.

O sangue utilizado estava composto por uma solução de EDTA, que o torna incoagulável e permite o uso de hemácias ou plasma para fins diversos.

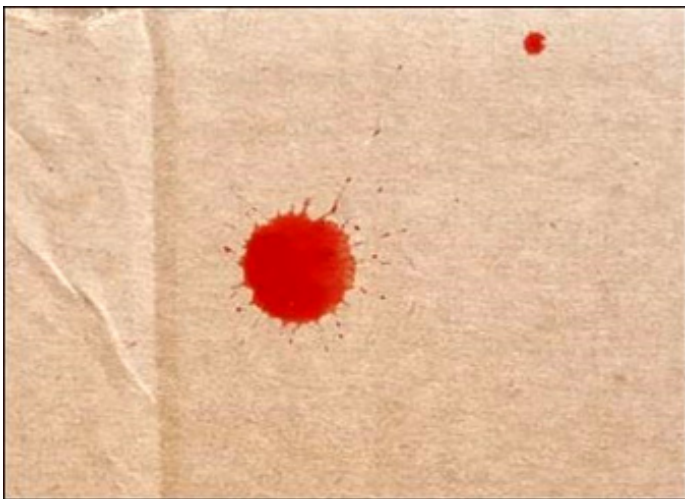
5. MATERIAIS UTILIZADOS

1. Papelão de face simples;
2. Isopor moldado;
3. Piso Reve Branco 32x57 – 60006 – Marca Incopisos - Lotes L = 2-15/08/18;
4. Piso de madeira - Laminado Nature Teca Ávila – Durafloor fabricado pela Duratex;
5. Mármore Marrom São Paulo;
6. Lençol – Tecido 100% Algodão.

6. RESULTADOS OBTIDOS

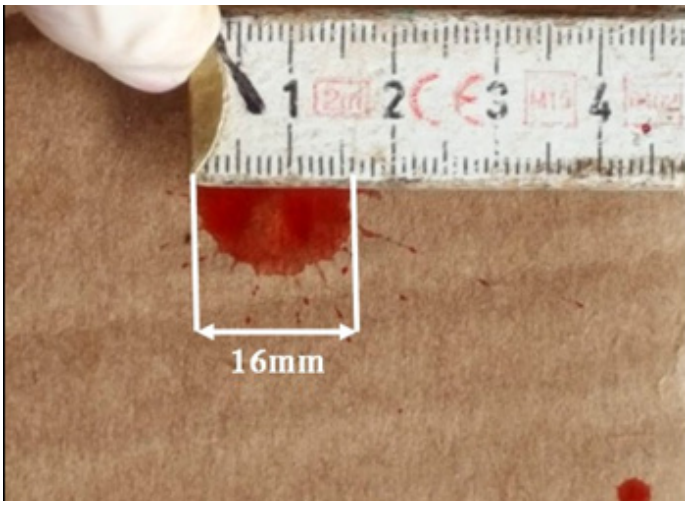
1. Papelão de face simples:

Figura 2 – Resultado das características obtidas para o papelão de face simples



Fonte: Elaborada pelo autor

Figura 3 - Resultado do diâmetro obtido para o papelão de face simples



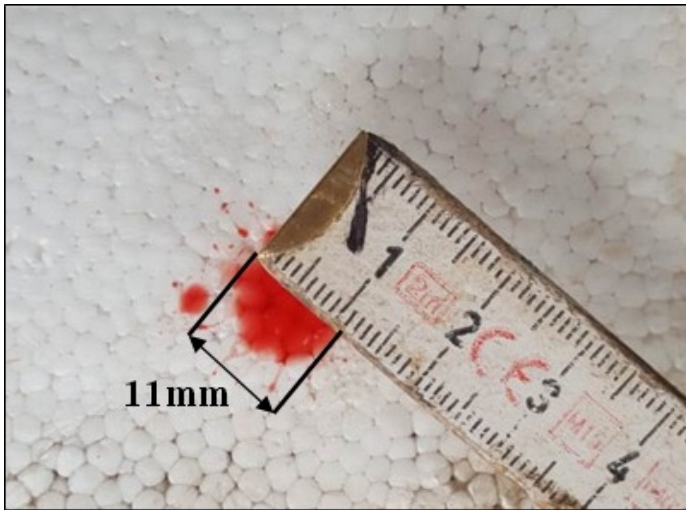
Fonte: Elaborada pelo autor

2. Isopor moldado:

Figura 4 - Resultado das características obtidas para o isopor

Fonte: Elaborada pelo autor

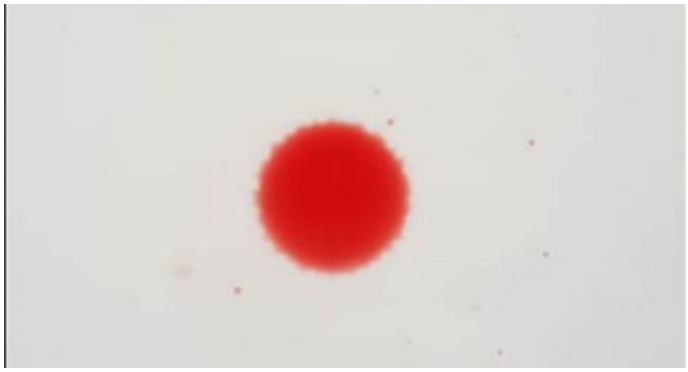
Figura 5 - Resultado do diâmetro obtido para o isopor



Fonte: Elaborada pelo autor

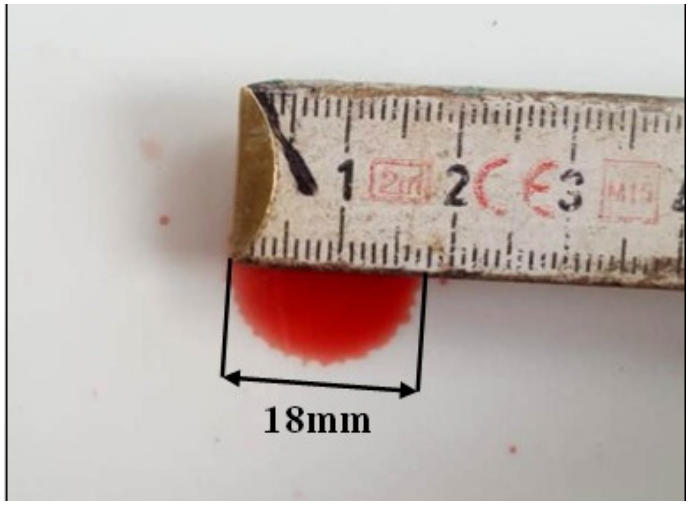
3. Piso Reve Branco 32x57 – 60006 – Marca Incopisos - Lotes L = 2-15/08/18:

Figura 6 - Resultado das características obtidas para o piso branco



Fonte: Elaborada pelo autor

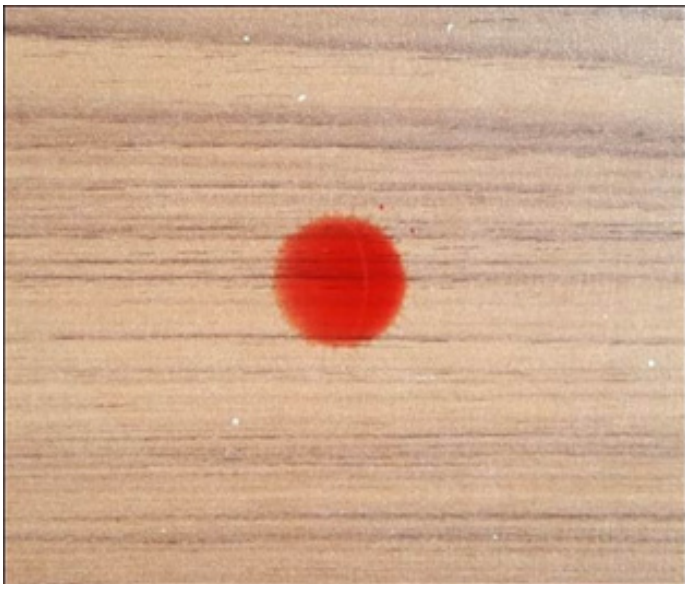
Figura 7 - Resultado do diâmetro obtido para o piso branco



Fonte: Elaborada pelo autor

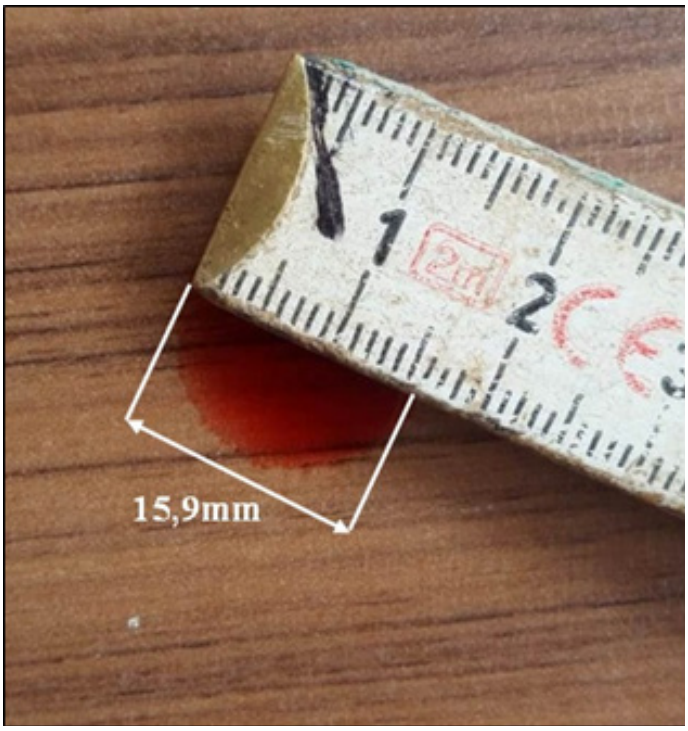
4. Piso de madeira - Laminado Nature Teca Ávila – Durafloor fabricado pela Duratex:

Figura 8 - Resultado das características obtidas para o piso de madeira



Fonte: Elaborada pelo autor

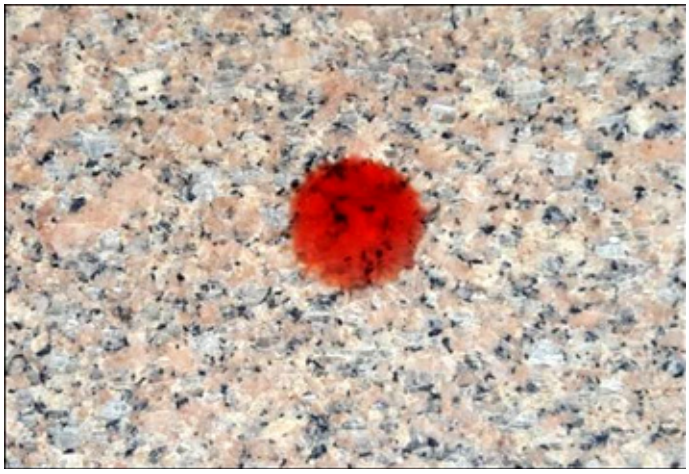
Figura 9 - Resultado do diâmetro obtido para o piso de madeira



Fonte: Elaborada pelo autor

5. Mármore Marrom São Paulo

Figura 10 - Resultado das características obtidas para o mármore



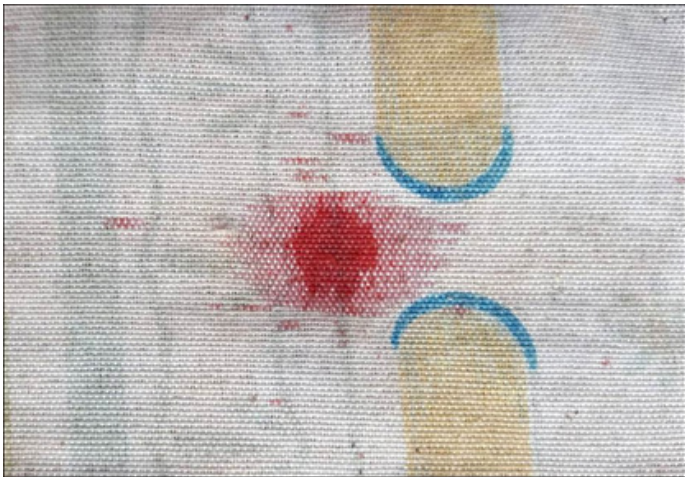
Fonte: Elaborada pelo autor

Figura 11 - Resultado do diâmetro obtido para o mármore

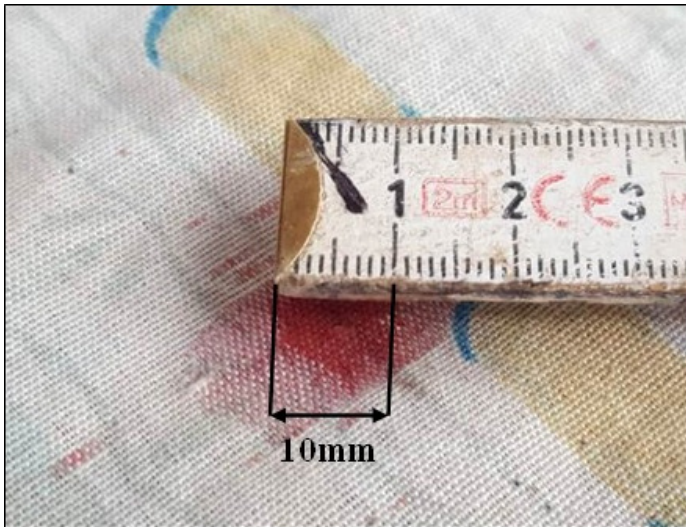
Fonte: Elaborada pelo autor

6. Lençol – Tecido 100% Algodão.

Figura 12 - Resultado das características obtidas para o lençol



Fonte: Elaborada pelo autor



Fonte: Elaborada pelo autor

Figura 13 - Resultado do diâmetro obtido para o lençol

Quadro 1- Comparação dos resultados obtidos no gotejamento em cada superfície

SUPERFÍCIE	ALTURA DE QUEDA (cm)	FORMATO	DIÂMETRO (mm)	ESPINHOS	MANCHAS SATÉLITES
Papelão de Face Simples	100	Circular	16	SIM	SIM
Isopor moldado	100	Circular	11	SIM	SIM
Piso Reve Branco	100	Circular	18	NÃO	SIM
Piso de Madeira	100	Circular	15,9	SIM	SIM
Mármore Marrom São Paulo	100	Circular	13,6	NÃO	NÃO
Lençol Tecido 100% Algodão	100	Irregular	10	SIM	NÃO

Fonte: Elaborada pelo autor

7 DISCUSSÕES

7.1 Formato das Gotas

Pelo fato de cada superfície ser fabricada em materiais distintos, obtivemos diferentes resultados sob mesma condição experimental. A gota de sangue foi abandonada de uma altura de 100 cm sobre cada superfície, e todas apresentaram um formato aproximadamente circular, exceto aquela que caiu sobre o lençol, o qual fez com que esta se deformasse, em razão da absorção, resultando em um formato irregular.

7.2 Diamêtro

Uma das principais análises é o diâmetro. Pode-se perceber que há uma divergência entre os valores. Os mesmos variam desde 10 cm, até 18 cm, sendo que não houve superfícies que apresentaram entre si os mesmos diâmetros de gota.

7.3 Espinhos

De todas as superfícies analisadas, somente duas não tiveram a formação de espinhos na gota: Piso Reve Branco e Mármore Marrom São Paulo. Todas as outras tiveram resultado positivo para a análise, sendo algumas com pouca quantidade, e outras com maior quantidade.

7.4 Manchas Satélites

Somente duas superfícies não obtiveram um resultado positivo para manchas satélites: Mármore Marrom São Paulo e Lençol – Tecido Algodão.

7.5 Discussão Geral

A análise dos resultados mostra que para cada superfície analisada há um desfecho diferente. Embora o estudo realizado não tenha uma análise quantitativa acerca da influência da temperatura das superfícies, as características do sangue ao tocar em cada uma podem ser alteradas em razão dela. Seu grau elevado acelera na secagem da mancha. Isso indica que para cada temperatura diferente, teremos outro tipo de resultado. (BRADY et al, 2002).

Outro ponto importante a ser ressaltado é o fato de que a formação de espinhos em cada gota depende da velocidade de impacto e da textura da superfície. (ECKERT; JAMES, 1998; BEVEL; GARDNER, 2008).

Uma análise preliminar e visual do tecido utilizado no procedimento experimental mostra uma mancha distorcida em relação às demais. Slemko (2003) pesquisou vários tecidos, novos e usados, lavados e tratados com Scotchgard®, um produto químico impermeabilizante de tecidos. Foram feitos testes com manchas de sangue originadas por transferência, por projeção de baixa, média e alta velocidade. Os resultados indicaram que os tecidos absorventes, como o de 100% algodão, 65% poliéster, 35% algodão, 100% acrílico, 100% seda texturizada e 100% poliéster, exceto 100% seda fina, apresentam distorções nas manchas. A explicação para tal fato está relacionada com o tamanho da gota e também com a largura entre as linhas do tecido. Quando a largura dos fios que compõem o tecido é maior que a gota de sangue, as manchas permanecem definidas, quando o inverso acontece, há maior distorção delas. Esses resultados indicam que a distorção é um fator dependente da capacidade de absorção e textura do tecido.

O grau de absorção das superfícies interfere diretamente no diâmetro de gotas provenientes de lançamento. (BARBOSA, 2015).

8 CONCLUSÃO

Baseado no estudo de padrões de manchas de sangue e também no experimento realizado, inferimos que as manchas de sangue podem ser consideradas um dos mais importantes vestígios a serem encontrados na cena de um crime. O estudo deste fluido se faz extremamente relevante, principalmente pelo fato de estarem a ele relacionadas propriedades físicas, biológicas, entre outras em um só elemento.

Biologicamente, o estudo do DNA, de forma íntegra, é um fator que contribui de forma ampla para a análise pericial, fato que se comprova pelos vestígios encontrados nas cenas de crimes, tais como cabelo, pele, saliva, entre outros.

Fisicamente, o estudo da tensão superficial, o volume da gota, o tipo de choque entre as superfícies assim como sua viscosidade são alguns dos fatores que podem contribuir para a dinâmica do crime. Além disso, objetos que foram retirados do lugar, a possibilidade do agressor estar ferido ou não, posições relativas entre agressor e vítima, impregnação de sangue da vítima no agressor, por exemplo, são características que podem ser elucidadas com conhecimentos básicos de Física.

Quando lidamos com padrões de manchas de sangue, muitas são as variáveis a considerar. O volume de sangue derramado, a altura a que este cai, o tipo de superfície que atinge e também o ângulo de impacto são alguns exemplos. Para cada volume de sangue variado, solto de uma altura fixa e perpendicular à superfície, tem-se um padrão distinto para cada espécie de superfície. O mesmo vale para volumes iguais, variando apenas a superfície. Isso significa que o perito deve manter-se fiel e coerente apenas aos fatos que observa e que podem ser provados cientificamente, e não somente serem validadas em hipóteses, visto que foi possível mostrar que, de mesma altura, o mesmo volume médio de gota de sangue foi tocado com seis superfícies, e para cada uma delas teve-se resultados distintos, relacionando todas as variáveis presentes no Quadro1.

Quanto às nomenclaturas, o perito deve ser cuidadoso ao elaborar o relatório pericial para não haver divergências, principalmente quando houver compartilhamento de dados entre forças policiais de países diferentes. Diante disso é importante que haja uma nomenclatura única que aborde todas as diferenças e as filtre para melhor compreensão.

Mesmo havendo centros de pesquisa tais como os citados no início do trabalho, no Brasil o estudo ainda é muito restrito, pois os grandes investimentos se dão prioritariamente no exterior, os quais geram altos custos.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, T.O. Análise de Padrões de manchas de sangue: a física na interpretação do sangue nos locais de crimes. Ribeirão Preto: Dissertação de pós graduação, 2015.

BENECKE, M.; BARKSDALE, L. Distinction of bloodstain patterns from fly artifacts. In: FORENSIC SCIENCE INTERNATIONAL, 137. Flyspotsbarksdale. Lincoln, USA: Cologne, 2003. Disponível em: <https://static1.squarespace.com/static/543841fce4b0299b22e1956a/t/54bec0e6e4b0f0d81bf523d7/1421787366577/flyspotsbarksdale.pdf>. Acesso em: 10 set. 2018.

BEVEL, T.; GARDNER, R. M. Bloodstain pattern analysis: with an introduction to crime scene reconstruction. 3th ed. Florida: CRC Press, 2008.

_____. Bloodstain pattern analysis: with an introduction to crime scene reconstruction. Florida: CRC Press, 2002.

BRADY, T. et al. Extreme Temperature Effects on Bloodstain Pattern Analysis. I.A.B.P.A. Newsletter, 2002.

CARDOSO, E. A. da C. Análise experimental de escoamento de fluidos newtonianos e não-newtonianos em tubulações lisas e rugosas. Rio de Janeiro: Dissertação de Mestrado, 2013. Disponível em: <http://w2.files.scire.net.br/atrio/ufrj-pem_upl/THESIS/1167/pemufrj2013msceridsonaristidesdacunhacardoso.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2018.

ECKERT, W. G.; JAMES, S. H. Interpretation of bloodstain evidence at crime scenes. 2 th ed. Boca Raton: CRC Press, 1998.

JAMES, S.H ; KISH, P.E; SUTTON, T.P. Principles of bloodstain pattern analysis: theory and practice. 1th Edition. CRC Press, 2005.

MACIEL, D.R. Análise do padrão de manchas de sangue em local de crime: revisão de literatura. Piracicaba: Dissertação de pós-graduação, 2014. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=000943181&opt=1>. Acesso em: 11 nov. 2018.

MARIEB, E. N.; HOEHN, K. Human anatomy & physiology. 8.ed. San Francisco: Pearson Education, 2009.

MONTEIRO, I. V. de P. Vestígios hemáticos no local do crime: sua importância médico-legal. Porto: Dissertação de Mestrado, 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: 02 jul. 2018.

NETO, C.; AUGUSTO, A. Perfis de manchas de sangue: do local de crime à elaboração do laudo. São Paulo: Lura Editorial, 2017.

NOGUEIRA, T. M. B. Análise de padrões de manchas de sangue: a importância médico-legal. Porto: Dissertação de Mestrado, 2013. Disponível em: <https://sigarra.up.pt/flup/pt//pub_geral.show_file?pi_gdoc_id=613746>. Acesso em: 11 out. 2018.

PESCHEL, O.; KUNZ, S. N.; ROTHSCHILD, M. A.; MÜTZEL, E. Blood stain pattern analysis. Forensic Sci Med Pathol, 2007.

SILVA, P. S. S. Os vestígios no local do crime e sua relevância médico-legal face aos interventores extra-hospitalares. Porto: Dissertação de Mestrado, 2014. Disponível em: < https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/77707/2/33799.pdf>. Acesso em: 10 set. 2018.

SLEMKO, J. A. Bloodstains on Fabric: The Effects of Droplet Velocity and Fabric Composition. I.A.B.P.A. Newsletter, 2003.

TÁVORA, N.; ALENCAR, R. R. Curso de direito processual penal. Bahia: JusPodivm,2012.