






UMA ANÁLISE CIENCIOMÉTRICA E CONCEITUAL DOS VESTÍGIOS

A SCIENTIOMETRIC AND CONCEPTUAL ANALYSIS OF THE TRACES

Caio Henrique Pinke Rodrigues^{1,2}, Livia Salviano Mariotto^{1,2}, Milena Dantas da Cruz Sousa^{1,2,3}, Rafael Scorsato Ortiz^{2,4}, Aline Thaís Bruni^{1,2,3}, Maria Eduarda Azambuja Amaral^{1,2}*

¹ Departamento de Química, Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, 14040-901, Ribeirão Preto – SP, Brasil.

² Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia Ciências Forenses (INCT-Forense), Departamento de Química, Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, 14040-901, Ribeirão Preto – SP, Brasil.

³ Programa de Cooperação Acadêmica – Segurança Pública e Ciências Forenses (PROCAD-SPCF), Departamento de Química, Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, 14040-901, Ribeirão Preto – SP, Brasil.

⁴ Departamento de Criminalística, Polícia Federal, Porto Alegre – RS, Brasil.

*Autora de correspondência: mariaeduardaamaral@usp.br

Artigo submetido em 26/06/2023, aceito em 24/09/2023 e publicado em 01/11/2023.

Resumo: Para que uma demanda judicial seja adequadamente analisada, as atividades probatórias devem ser conduzidas da forma mais controlada possível. A prova pericial é a forma como o conhecimento técnico e especializado é apresentado ao tribunal. O elemento central da ciência forense reside na análise de vestígios, que são definidos de forma diferente na literatura. Este artigo tem como objetivo realizar pesquisas cienciométricas e conceituais sobre vestígios e conceitos relacionados. O volume de trabalhos indexados em quatro bases de dados foi analisado por meio das seguintes palavras-chave: Google Scholar, ScienceDirect, Dimensions e SciELO. A seleção das palavras-chave seguiu contextos nacionais e internacionais para estabelecer um paralelo entre esses corpos de literatura. Os dados coletados foram submetidos à análise estatística descritiva. Observou-se que as palavras-chave “evidence” e “trace” são as de maior destaque, aparecendo em maior número nas bases de dados Google Scholar e Dimensions. O número total de trabalhos é bem menor para termos equivalentes em português. Em ambos os casos, a base de dados SciELO não produziu resultados suficientes para análise estatística. Concluindo, é essencial fazer um esforço para estabelecer uma definição estável para estes termos para criar unidade conceitual. Essa união pode impactar positivamente o desenvolvimento e a consolidação da área forense no Brasil.

Palavras-chave: vestígio; evidência; ciência forense; demanda judicial.

ORCID – Caio Henrique Pinke Rodrigues: <https://orcid.org/0000-0002-7794-7484>

ORCID – Livia Salviano Mariotto: <https://orcid.org/0000-0002-8536-0990>

ORCID – Milena Dantas da Cruz Sousa: <https://orcid.org/0009-0004-3346-7069>

ORCID – Aline Thaís Bruni: <https://orcid.org/0000-0002-7721-3042>

ORCID – Maria Eduarda Azambuja Amaral: <https://orcid.org/0000-0002-3361-3888>

Abstract: For a judicial demand to be appropriately analyzed, evidentiary activities must be conducted in the most controlled manner possible. Expert evidence is how technical and specialized knowledge is presented to the court. The central element of forensic science lies in the analysis of traces, which are defined differently in the literature. This article aims to conduct scientometric and conceptual research on traces and related concepts. The volume of works indexed in four databases was analyzed using the following keywords: Google Scholar, ScienceDirect, Dimensions, and SciELO. The selection of keywords followed national and international contexts to establish a parallel between these bodies of literature. The collected data were subjected to descriptive statistical analysis. It was observed that the keywords "evidence" and "trace" are the most prominent, appearing in larger numbers in the Google Scholar and Dimensions databases. The total number of works is much smaller for equivalent terms in Portuguese. In both cases, the SciELO database did not yield sufficient results for statistical analysis. In conclusion, it is essential to make an effort to establish a stable definition for these terms to create conceptual unity. This unity can positively impact Brazil's forensic field's development and consolidation.

Keywords: trace; evidence; forensic science; lawsuit.

1 INTRODUÇÃO

A história reporta constantemente a necessidade de mediar conflitos relacionados à vida em comunidade. A forma encontrada varia de acordo com cada sociedade e com seus valores sociais e morais. Contudo, o elo em comum é o estabelecimento de normas balizadoras de condutas. Nesse cenário, a definição de um crime é dada a partir da descrição de uma conduta socialmente reprimida, que deverá ser julgada mediante a apresentação de provas (SILVA, 2016; VELHO; GEISER; ESPINDULA, 2013).

Nesse sentido, a célebre frase atribuída a Edmond Locard – “*tudo contato deixa uma marca*” – fundamenta e norteia muitas discussões dentro da ciência forense até os dias atuais. É o chamado Princípio da Troca de Locard (VELHO; GEISER; ESPINDULA, 2017). A versão mais completa atribuída a ele fornece ainda mais detalhes, quando diz que

a verdade é que ninguém pode agir com a intensidade exigida para a atividade criminosa sem deixar múltiplos sinais da sua passagem (...) de sua presença na cena, às vezes por ação inversa ele/ela levou consigo em seu corpo ou em suas roupas sinais de sua presença ou de suas ações. Deixadas ou tomadas, essas marcas

são de tipos extremamente diferentes (ROUX et al., 2022).
(tradução feita pelos autores).

Nesse cenário, entende-se que a ciência forense é uma ciência autônoma que busca se fundamentar no arcabouço das mais variadas ciências para compreender o nexo de causalidade dos vestígios e constatar a materialidade de delitos (RODRIGUES et al., 2022). Em ambas as citações atribuídas a Locard, a intenção fundamental é discutir sobre os vestígios que podem ser encontrados após uma ação criminosa. Vestígios esses que devem ser individualizados e que podem ser encontrados tanto no local do crime, quanto em locais correlacionados. Sobre essa temática, o Princípio de Kirk indica que:

Onde quer que pise, tudo que toque, tudo que deixe, até mesmo inconscientemente, servirá como evidência silenciosa contra ele. Não só suas impressões digitais ou pegadas, mas também o seu cabelo, as fibras das roupas, o copo que ele quebra, a marca de ferramenta que ele deixa, a pintura que ele arranha, o sangue ou sêmen que ele deposita ou coleta - todos estes e outros são testemunhas ocultas contra ele. Esta é a evidência que não se esquece. Não fica confusa pela excitação do momento. Não é ausente, porque testemunhas humanas são. É a

evidência efetiva. Evidência física não pode estar equivocada; não pode se perjurar; não pode estar completamente ausente. Só a sua interpretação poderia estar errada. Só o fracasso humano em encontrá-la, estudá-la e entendê-la pode diminuir o seu valor (KIRK, 1963).
(tradução feita pelos autores).

A doutrina jurídica classifica os crimes entre aqueles que deixam (*delicta facti permanentis*) e os que não deixam vestígios (*delicta facti transeuntis*) (BADARÓ, 2020). Essa diferenciação está disposta no artigo 158 do Código de Processo Penal (BRASIL, 1941), que estabelece a indispensabilidade do exame de corpo de delito, direto ou indireto, quando a infração deixar vestígios. Esses podem ser entendidos como fontes de informação essenciais para a compreensão e reconstrução dos fatos (ROUX et al., 2022). Trata-se de uma construção legislativa e doutrinária que busca, dentro de alguns cenários fáticos, compreender em quais momentos a perícia é indispensável.

Ocorre que, como já mencionado, embora alguns crimes sejam cometidos com extrema cautela, evitando-se ao máximo produzir ou deixar qualquer tipo de traço que possibilite sua identificação, é praticamente impossível que uma ação ou omissão humana no mundo seja completamente isenta de consequências práticas. Na ótica da ciência forense, portanto, entende-se que todos os crimes deixam vestígio, em maior ou menor grau, sendo tarefa da investigação identificá-los. Nesse contexto, e levando em consideração a variedade de crimes, há uma infinidade de tipos de vestígios que podem ser alvo de análises técnico-científicas: de sangue a dados digitais, de substâncias químicas até condutores elétricos (AMIN; AL-HETLANI; LEDNEV, 2022; COLE et al., 2011; HANNIGAN et al., 2015; RISTENBATT et al., 2022; ROUX; ROBERTSON, 2013; VELHO, 2022). É uma variedade de substâncias, elementos,

materiais, dados, informações que podem servir como informação em uma investigação forense. Diante dessa pluralidade, o presente estudo se propõe a avaliar as diferentes faces do que se entende por vestígios, por meio de uma análise cienciométrica, buscando compreender a interface necessária para promover o diálogo entre as áreas técnica e jurídica.

2 PROCESSOS METODOLÓGICOS

Como metodologia de estudo, utilizou-se a análise cienciométrica (do inglês *scientometrics* (MEJIA et al., 2021)) sobre o termo “vestígio” e suas possíveis variações. Esse tipo de pesquisa é utilizado como ferramenta para a compreensão do comportamento de envelhecimento e obsolescência de termos dentro das ciências (GLÄNZEL; SCHOEPFLIN, 1999). A ideia, portanto, é estudar o desenvolvimento do termo vestígio dentro dos diversos cenários do sistema criminal e como se dá a sua compreensão ao longo do tempo.

Além disso, a metodologia propicia ferramentas para apoiar tomadas de decisão, dentre outras possibilidades, no que diz respeito a: i) priorização de pesquisas científicas; ii) evolução científica e tecnológica; iii) destinação de recursos financeiros; e iv) definição de áreas ascendentes em produções científicas (MEJIA et al., 2021). Para orientar esse tipo de pesquisa, além da integração das informações (BOOTH; COLOMB; WILLIAMS, 2005), compreender a lacuna de conhecimento ou direcionamento teórico foi fundamental (MÜLLER-BLOCH; KRANZ, 2015).

Mais especificamente, a proposta fundamental é fazer uso de um procedimento que proporcione o preenchimento de uma lacuna de informação, buscando mediar o entendimento de um determinado tema e facilitar sua compreensão. Assim, para

cumprir com essas premissas, o presente trabalho foi dividido em duas partes.

PARTE I. ANÁLISE CIENCIOMÉTRICA SOBRE VESTÍGIOS

Em todas as plataformas foi utilizado o método padrão de busca, sendo identificada a presença dos termos no título, no resumo e nas palavras-chave. Os critérios de inclusão para a seleção dos trabalhos para comporem a amostra foram: (a) artigos em português ou em inglês; (b) trabalhos originais; (c) definições legislativas, normas nacionais ou internacionais, ou documentos oficiais; e (d) textos publicados nos últimos cinco anos completos (de janeiro de 2017 a dezembro de 2022). Essa delimitação temporal foi utilizada especificamente para avaliar a tendência de uso ou obsolescência dos termos com o intuito de integrar as diferentes denominações.

Como critério de exclusão, tem-se: (a) artigos fora do escopo proposto; (b) trabalhos de revisão, resumos de congresso ou livros; e (c) materiais fora da limitação temporal. As restrições fizeram uso das ferramentas nativas disponíveis nas plataformas de busca. Além disso, foi empregado o operador booleano AND para delimitar apenas os trabalhos que contivessem os termos de interesse (BARBOSA et al., 2020).

Para avaliar os dados obtidos, foi utilizada uma análise estatística descritiva. Para as medidas com relação à posição do conjunto, foram avaliados os parâmetros: média e mediana. Com relação às medidas de dispersão dos dados, foram empregadas as métricas: erro padrão, desvio padrão e variância da amostra. Por fim, a forma da distribuição dos valores foi analisada com base em curtose e assimetria.

A média e a mediana possibilitam compreender a posição relativa do conjunto de dados. O erro padrão (em relação à média dos valores), desvio padrão (medida derivada da variância) e

variância da amostra (a própria dispersão) são ferramentas para avaliar as medidas de dispersão. As três contribuem com a análise dos desvios das métricas cienciométrica. Curtose e assimetria correspondem às medidas relativas à forma da dispersão. Na curtose ocorre a descrição do achatamento da distribuição, isto é, a dispersão em torno do valor médio. A assimetria refere-se ao local de concentração da distribuição: à esquerda com a média maior que a mediana e à direita com a média menor que a mediana (FÁVERO; BELFIORE, 2017).

Foi ainda estudada a relação entre as variáveis de cada palavra-chave para cada base de dados. Os parâmetros utilizados para essa análise foram: Teste Qui-Quadrado (χ^2), coeficiente de correlação de Pearson (r), coeficiente linear (R^2), Teste F e Teste T. Todos com nível de confiabilidade de 95% (LI et al., 2021). Esses parâmetros fornecem indicativos sobre o intervalo de confiança, correlação dos dados e se as variâncias e as médias são estatisticamente diferentes.

Além da análise cienciométrica geral, foram avaliados os trabalhos indexados especificamente na área de “*chemical science*” na plataforma Dimensions. Essa prospecção de trabalho foi possível devido às ferramentas disponibilizadas pela própria plataforma. Esse recurso possibilita (a) uma análise mais específica dos termos dentro da área técnica; (b) a obtenção de métricas de áreas que estão relacionadas à química; e (c) a obtenção de mapas correlacionando os principais autores da área delimitada pelas palavras-chave.

PARTE II. UMA PALAVRA, VÁRIAS IDEIAS: O(S) CONCEITO(S) DE VESTÍGIO.

Nessa parte do trabalho, foi selecionada uma bibliografia que possibilitasse a maior reflexão sobre os dados apresentados na PARTE I. Foram

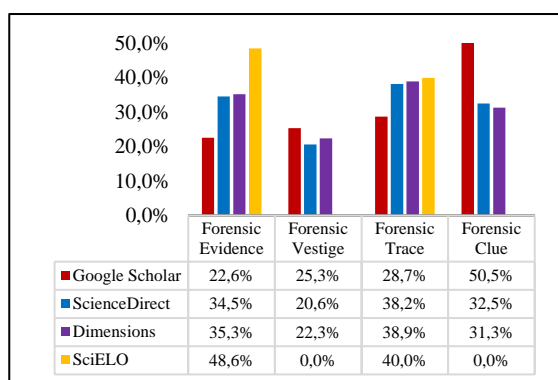
priorizados aqueles textos que traziam as discussões científicas sobre a temática como destaque. Assim, os dados foram divididos em sessões nacional e internacional, propiciando uma discussão mais bem delimitada.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 PARTE I. ANÁLISE CIENCIOMÉTRICA SOBRE VESTÍGIOS

Considerando a grande relevância do tema, realizou-se uma análise cienciométrica, a fim de verificar a quantidade de publicações nos últimos cinco anos (2017-2022) acerca do tema “vestígio”. As buscas foram realizadas nas plataformas Google Scholar, ScienceDirect, Dimensions e SciELO. Os dados estão demonstrados na **Figura 1**.

Figura 1: Métricas percentuais referentes a produção nos últimos cinco anos (2017 – 2022) em comparação ao total de artigos indexados para cada base de dados.



Fonte: Autores.

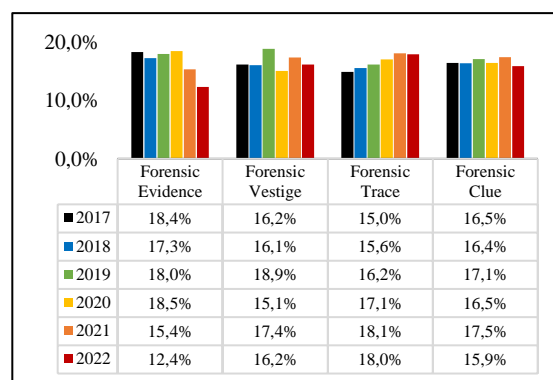
As porcentagens apresentadas na **Figura 1** ilustram a razão de trabalhos que foram indexados entre 2017 e 2022 em relação ao total de artigos publicados em todos os períodos. Isto quer dizer que, os termos “forensic” AND “evidence”, no banco de dados Google Scholar e no período de interesse, somaram 22,6%

(316200 de 1400000) de todos os trabalhos que já foram publicados com esses descritores. Essa relação possibilita compreender que quase um quarto de todos os trabalhos são dos últimos cinco anos. Com base na **Figura 1**, observa-se que os valores referentes à plataforma SciELO são iguais ou maiores aos demais, no entanto, ao analisar a **Tabela MS1** (disponível no Material Suplementar) percebe-se que os artigos indexados são escassos. Por exemplo, para o termo “trace” há 40,0% (2 de 5) de trabalhos no período avaliado. O mesmo ocorre com “evidence” que totaliza 48,6%, mas corresponde a 17 de 35 artigos indexados.

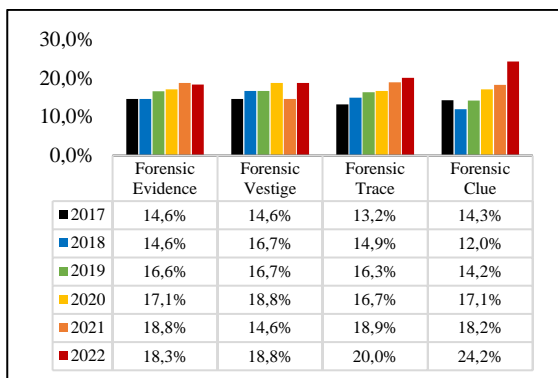
De modo mais detalhado, a **Tabela MS1** agrupa os valores numéricos que originaram as porcentagens da **Figura 1**.

Para dar mais destaque às variações ano a ano, a **Figura 2** foi elaborada. Nela constam as métricas percentuais para todas as bases de dados, no período avaliado, em cada um dos termos utilizados na pesquisa. Assim, a **Figura 2A** reúne os dados para a plataforma Google Scholar, a **Figura 2B** para a ScienceDirect, a **Figura 2C** representa os dados para a Dimensions e a **Figura 2D** os da SciELO.

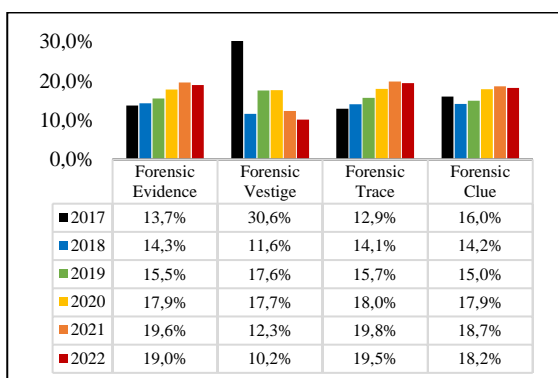
Figura 2: Métricas percentuais de publicações utilizando os termos em inglês referente a vestígios no período de 2017-2022 nas plataformas (A) Google Scholar, (B) ScienceDirect, (C) Dimensions e (D) SciELO.



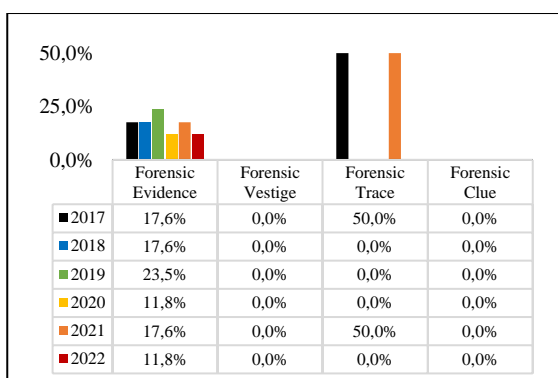
(A)



(B)



(C)



(D)

Fonte: Autores.

A **Figura 2** proporciona algumas análises importantes acerca das tendências de pesquisas internacionais sobre as combinações de termos. De modo geral, há uma ascensão em todas as bases de dados para “*trace*”. É possível que esse dado tenha sua origem no maior interesse em discutir as diferentes escalas e formatos de materiais (físico ou digital) (MISTEK et al., 2019; RISTENBATT et al., 2022;

TESTONI et al., 2023), pois é um termo mais abrangente do que “*vestige*” ou “*evidence*”. De modo mais específico, a **Figura 2A** agrupa os dados para o Google Scholar, onde é possível observar um decréscimo para “*evidence*”, uma relativa estabilidade para “*vestige*” e “*clue*”, e um maior interesse para “*trace*” (como indicado no Material Suplementar **Tabela MS1**).

Na **Figura 2B** observa-se uma tendência crescente em todos os termos de busca na plataforma ScienceDirect. A **Figura 2C**, que trata dos dados da Dimensions, demonstra a mesma tendência crescente para todos os termos, exceto para “*vestige*”, que ao longo dos anos apresenta uma tendência decrescente de uso. Destaca-se essa observação com base nos valores que em 2017 somavam 313 trabalhos e em 2022 contavam com 104 (redução de 66,8%). Por fim, a plataforma SciELO (**Figura 2D**) foi a base de dados com a menor constância para análise e a menor quantidade de trabalhos indexados sobre as temáticas.

Essas tendências podem ser mais bem exploradas por meio das análises estatísticas descritivas. A **Tabela 1** reúne as respostas obtidas para a plataforma Google Scholar. As demais tabelas com os resultados completos estão disponíveis no Material Suplementar (**Tabela MS2 – MS4**). Essas métricas possibilitam uma análise da uniformidade das publicações, bem como a proporcionalidade de trabalhos indexados por ano. Para compreensão e leitura do valor calculado de qui-quadrado (χ^2), foi utilizado um nível de significância de 95% e o valor crítico da distribuição qui-quadrado de 11,070 (com 5 graus de liberdade) para todos os conjuntos de palavras-chave nas quatro bases de dados analisadas.

Tabela 1: Resultados das análises descritivas para os dados obtidos da plataforma Google Scholar

	Forensic Evidence	Forensic Vestige	Forensic Trace	Forensic Clue	Forense Vestígios	Forense Traço	Forense Microvestígio
Média	52700,00	201,67	13250,00	2080,00	681,00	2750,00	1,17
Mediana	55850	196	13250	2060	683	2845	1
Erro padrão	3095,27	6,56	416,93	27,93	15,03	102,44	0,48
Desvio padrão	7581,82	16,07	1021,27	68,41	36,81	250,92	1,17
Variância da amostra	57484000	258	1043000	4680	1355	62960	1
Curtose	1,56	1,00	-1,85	-0,51	2,20	0,57	-0,45
Assimetria	-1,47	1,02	-0,11	0,42	-1,05	-1,22	0,67
Valor calculado para o χ^2	5453,89	6,40	393,58	11,25	9,95	114,47	5,86
p-valor	0,00	0,27	7,16E-83	0,05	0,08	0,00	0,32
r	-0,7854	0,0067	0,9787	-0,0313	0,0668	-0,6732	0,503
R ²	0,6168	0	0,9579	0,001	0,0045	0,4531	0,253

Fonte: Autores.

Os resultados apresentados na **Tabela 1** reforçam os dados da **Figura 2A**. Observa-se que os parâmetros são mais elevados para “*forensic AND evidence*”. Isso se deve ao volume de dados disponíveis e a sua dispersão ao longo dos anos. Visualmente, a **Figura 2A** possibilita a compreensão do decréscimo com o passar dos anos e a **Tabela 1** assegura essa observação, já que a curtose indica um comportamento leptocúrtico (valor maior que zero) com assimetria à esquerda (média < mediana e assimetria com valor negativo).

A aceitação ou rejeição da hipótese nula (H0: as frequências observadas e esperadas são iguais) irá depender se o valor calculado χ^2 será maior que o valor crítico (rejeita-se H0 e aceita-se a hipótese alternativa H1) e se o valor for menor (não se rejeita a hipótese nula). Assim, para as palavras-chave “*forensic AND vestige*”, “*forense AND vestígio*” e “*forense AND microvestígios*” a hipótese nula (H0) não foi rejeitada, isto indica que as frequências esperadas e observadas são iguais, logo, há uma estabilidade nas publicações com estes termos. Os demais termos tiveram sua hipótese alternativa (H1) aceita. Assim, as frequências observadas e esperadas são

diferentes. Essa resposta indica, com confiabilidade de 95%, que as métricas estão mudando (em ascensão ou extinção).

O movimento das taxas de indexação de trabalhos pode ser analisado pelos parâmetros r e R². Observa-se o decréscimo no número de artigos indexados utilizando os termos “*evidence*” para as bases Google Scholar e SciELO (r negativo). Movimento contrário ao identificado para a palavra-chave “*trace*” que na plataforma Google Scholar está em ascensão entre os pesquisadores. A consistência do uso desses termos também não é expressiva, ficando com R² menor ou próximo a 0,6 (LI *et al.*, 2021). No entanto, é importante salientar que, apesar das métricas de confiabilidade, os dados na plataforma Google Scholar podem ser sub ou superestimados devido ao formato de indexação (GUSENBAUER, 2019).

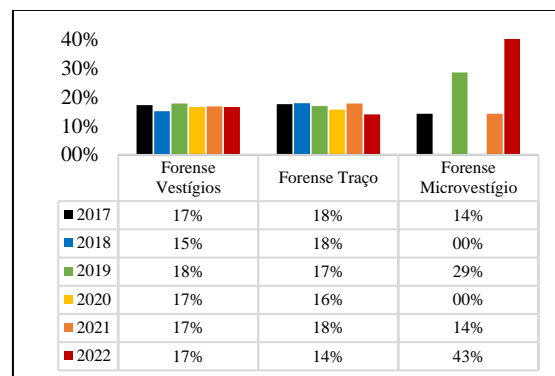
Além disso, ao comparar os termos “*evidence*” e “*trace*” para as demais bases, é possível compreender que ambas possuem variâncias diferentes (valor calculado do Teste F > valor crítico – rejeita-se a hipótese nula H0) e as médias são estatisticamente diferentes (valor calculado do Teste T > valor crítico –

rejeita-se a hipótese nula H_0) conforme os dados apresentados na **Tabela MS5** (Material Suplementar). Contudo, ambas as palavras-chave possuem perfis ascendentes ($r > 0,9$) e possuem tendência de crescimento proporcional ao longo dos anos ($R^2 > 0,9$). Contudo, destacam-se os maiores valores de R^2 para “*trace*”, indicando uma utilização mais expressiva nos trabalhos indexados, exceto para a SciELO, que não apresentou uma tendência como indicado na **Figura 2D**.

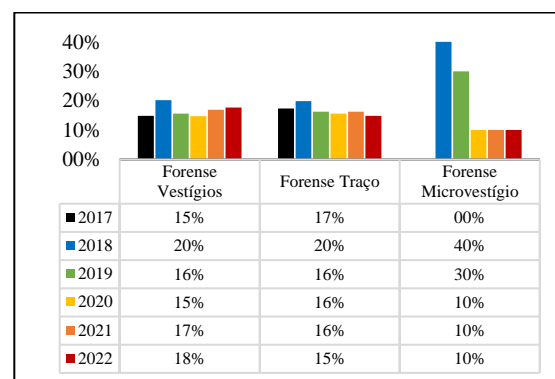
Com base nessas métricas, compreende-se que o termo com maior alcance - devido ao crescimento de interesse - é “*trace*”, seguido de “*evidence*”. Para os demais termos, observa-se uma obsolescência no meio científico. Todas essas pontuações podem ser observadas para as plataformas Google Scholar e Dimensions. As bases de indexação ScienceDirect e SciELO apresentam um perfil diferente do observado para as duas anteriores, mas isso se deve ao menor volume de trabalhos em suas bases de dados. Essa diferença não possibilita conclusões assertivas e resulta em tendências não claras.

Ao realizar o mesmo procedimento para os termos em português, vestígio, microvestígio e traço, obtiveram-se resultados um pouco diferentes. As **Figuras 3A** e **B** representam as porcentagens para os artigos indexados, respectivamente, nas bases de dados Google Scholar (dados disponíveis na **Tabela 1**) e Dimensions (**Tabela MS3**). Apenas esses dados foram apresentados, pois a buscas nas plataformas ScienceDirect (**Tabela MS2**) e SciELO (**Tabela MS4**) retornaram apenas um trabalho em cada, em 2019 e 2017 respectivamente.

Figura 3: Métricas percentuais de publicações utilizando os termos em português referentes a vestígios no período de 2017-2022 nas plataformas (A) Google Scholar, (B) Dimensions.



(A)



(B)

Fonte: Autores.

Quando se comparam as porcentagens entre as **Figuras 2** e **3**, observa-se uma similaridade relativa entre os termos em língua inglesa e portuguesa. No entanto, ao somar todos os artigos indexados na Google Scholar, entre 2017 – 2022, em português (20.586) e dividir pelo total em inglês (409.390) resulta-se em uma proporção de 5,0%. Entende-se que em ambos os casos há uma grande quantidade de artigos e uma constância nas publicações. Quando se comparam as duas plataformas, observa-se que o número de publicações indexadas no *Google Scholar* (20.586) é superior ao da *Dimension* (8.411). É possível que os dados da primeira estejam sub ou superdimensionados (GUSENBAUER,

2019), por isso utilizou-se a avaliação relativa.

O volume médio de trabalhos indexados em português, utilizando as três palavras-chave, fornece informações para compreender a carência de trabalhos ao público nacional. Por mais que eles existam, o foco principal das publicações é destinado ao público internacional. Observa-se que “traço” é a palavra mais utilizada. Os erros e desvios são proporcionais ao volume de publicações, provavelmente pela visibilidade. Por isso, a literatura nacional carece de direcionamento e discussões sobre a temática.

O parâmetro curtose possibilita compreender sobre a distribuição dos dados em relação aos demais. Enquanto “vestígios” possui uma distribuição mais alongada (curtose > 0), “microvestígios” é mais achatada (curtose < 0) e “traço” segue uma distribuição quase normal (curtose = 0). Esses achados são refletidos na

assimetria dos dados, uma vez que “vestígio” e “traço” possuem um comportamento assimétrico para a esquerda (média < mediana), indicando um relativo desuso inicial dos termos, pois os valores não são tão acentuados. Esse dado corrobora com as respostas de χ^2 , pois o valor observado é significativamente semelhante ao esperado, indicando uma estabilidade no uso das palavras-chave para a caracterização das pesquisas.

Com base em todos esses achados e discussões, o estudo foi refinado para avaliar apenas as produções contextualizadas na área “*chemical sciences*”. Essa análise foi realizada utilizando a plataforma Dimensions, que permite a seleção de campos de pesquisa (*field of research*). A **Tabela 2** reúne os dados e as métricas relativas ao novo critério de seleção para cada conjunto de termos em português.

Tabela 2: Métricas de correlação para os artigos em português indexados nos últimos cinco anos para as diferentes bases de dados analisadas específicos para a área de “*chemical sciences*”

Métricas	<i>Forensic Evidence</i>	<i>Forensic Vestige</i>	<i>Forensic Trace</i>	<i>Forensic Clue</i>	Forense Vestígios	Forense Traço	Forense Microvestígio
2017	1020	1	1149	54	0	5	0
2018	1174	2	1306	79	0	0	0
2019	1227	4	1427	70	0	2	0
2020	1508	4	1632	103	2	0	0
2021	1710	2	1804	146	0	0	0
2022	1636	4	1779	111	1	0	0
2017-2022	8275	17	9097	563	3	7	0
Total na série histórica	20546	44	24880	1371	6	21	18
% período	40,3%	38,6%	36,6%	41,1%	50,0%	33,3%	0,0%
Média	1379,17	2,83	1516,17	93,83	0,50	1,17	-
Mediana	1368	3	1530	91	0	0	-
Erro padrão	113,47	0,54	108,36	13,51	0,34	0,83	-
Desvio padrão	277,94	1,33	265,44	33,09	0,84	2,04	-
Variância da amostra	77252,17	1,77	70455,77	1094,97	0,70	4,17	-
Curtose	-2,08	-2,25	-1,74	-0,18	1,43	2,77	-
Assimetria	-0,04	-0,33	-0,26	0,56	1,54	1,78	-
Valor calculado para χ^2	280,07	3,12	232,35	58,35	7,00	17,86	-
p-valor	1,92E-58	0,68	3,36E-48	2,67E-11	0,22	0,00	-
r	0,9556	0,4473	0,5364	0,9212	0,2565	-0,4099	0,0000

R^2 0,9132 0,2000 0,2877 0,8487 0,0658 0,1680 0,0000

Fonte: Autores.

Quando se analisa a **Tabela 2**, cujos dados foram limitados a apenas a área das ciências químicas (*field of research*), é possível observar um padrão semelhante ao total dos dados. As palavras-chave “*evidence*” e “*trace*” são as mais utilizadas internacionalmente, nas ciências químicas, para descrever os vestígios. Já a produção nacional é incipiente se comparada à internacional. Essa discrepância de publicações indexadas pode ser devido ao público-alvo. No entanto, o inglês não é a língua materna brasileira, o que pode dificultar o acesso às informações. Os demais parâmetros

forneem indícios que as publicações são distribuídas ao longo dos anos (curtose < 0) e que há uma relativa diminuição no uso dessas palavras-chave (assimetria < 0 – pico máximo à esquerda). A produção internacional continua mais expressiva e os indicadores de correlação (r e R^2) apresentam comportamento análogo. De modo a obter mais informações sobre o contexto nacional, foram então obtidas as principais áreas nas quais são publicados esses trabalhos. Assim, a **Tabela 3** resume o conjunto de cada palavra-chave com as cinco primeiras disciplinas relacionadas às ciências químicas (*Chemical sciences*).

Tabela 3: Principais disciplinas que se relacionam com a grande área das ciências químicas

Escala de conexão entre áreas	1a	2a	3a	4a	5a
Forensic Evidence	Chemical sciences	Analytical chemistry	Physical chemistry	Engineering	Biomedical and Clinical sciences
Forensic Vestige	Chemical sciences	Environmental sciences	Analytical chemistry	Law and Legal studies	Biological Sciences
Forensic Trace	Chemical sciences	Analytical chemistry	Physical chemistry	Engineering	Biomedical and Clinical sciences
Forensic Clue	Chemical sciences	Analytical chemistry	Physical chemistry	Engineering	Biological sciences
Forense Vestígios	Ciências químicas	Direito e Estudos Jurídicos	Sociedade humana	Química analítica	Físico-química
Forense Traço	Ciências químicas	Química analítica	Ciências Agrárias, Veterinárias e de Alimentos	História, Patrimônio e Arqueologia	Sociedade Humana

Fonte: Autores.

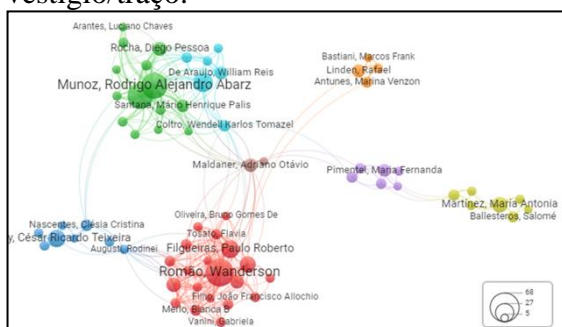
A **Tabela 3** traz dados referentes à plataforma Dimensions. A partir dela pode-se compreender em que área e subárea os trabalhos relacionados aos termos de busca estão alocados. As palavras-chave em língua inglesa indicam que as publicações indexadas se encontram dentro das ciências da natureza (química, física ou biologia) ou áreas correlatas (engenharia ou ciências biomédicas e clínica). Apenas “*vestige*” possui uma

relação com o direito. A combinação “forense” e “microvestígio” não retornou nenhum trabalho indexado na área das ciências químicas, por esse motivo não consta na **Tabela 3**. Quando se analisam os termos em português, observa-se uma interdisciplinaridade maior (RODRIGUES; BRUNI, 2023). Em ambos os casos há uma relação mais próxima com as ciências humanas, o que poderia indicar dois possíveis caminhos: i) a literatura nacional

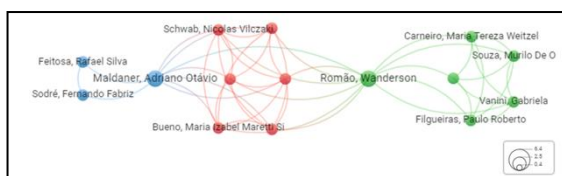
apresenta uma discussão mais ampla com as diferentes ciências; ou ii) os trabalhos que analisam e discutem os vestígios com base nas ciências exatas são escassos em português.

Por fim, foram agrupados os principais autores relacionados à área de ciências químicas e foi estabelecida uma relação entre eles e suas publicações. As **Figuras 4A** e **4B** apresentam a colaboração dos pesquisadores nacionais e o volume de publicações. A primeira figura diz respeito à grande área da ciência forense (RODRIGUES et al., 2022) e a segunda especificamente sobre vestígios traços.

Figura 4: Relação dos principais pesquisadores com trabalhos indexados pela plataforma Dimensions, na área de ciências químicas (*Chemical sciences*), para as subáreas (A) ciência forense e (B) vestígio/traço.



(A)



(B)

Fonte: Autores na base de dados Dimensions.

3.2 PARTE II. UMA PALAVRA, VÁRIAS IDEIAS: O(S) CONCEITO(S) DE VESTÍGIO

3.2.1 Entendimento Internacional

A literatura internacional faz diferentes pontuações acerca do conceito de vestígio. Segundo o dicionário Merriam-Webster's online (RISTENBATT et al., 2022), vestígio (no inglês *Vestige*) pode ser definido como um “traço, marca ou sinal visível deixado por algo (como uma cidade antiga ou uma condição ou prática) desaparecido ou perdido”. Entende-se que essa definição abarca muitos significados para diferentes áreas, não restritas à forense. Assim, uma definição mais específica se faz necessária. Em relação à evidência, o mesmo dicionário diz que é um sinal externo, algo que fornece provas ou, ainda, “algo legalmente submetido a um tribunal para averiguar a verdade de um assunto”.

Em uma compreensão mais formal, as ISO (*International Organization for Standardization*) 21043-1:2018 e a 21043-2:2018 foram instituídas para padronizar a prática da ciência forense. A Parte I da ISO 21043-1:2018 (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 2018a) é responsável pelas definições e termos. No documento não há uma definição clara do que seriam vestígios ou evidências. No entanto, é notória a importância desses materiais, pois:

A padronização na maneira como as evidências forenses são coletadas, analisadas, interpretadas e relatadas é fundamental para a abordagem comum de como as evidências são utilizadas. Isso permite o compartilhamento de informações e inteligência entre as jurisdições, para inocentar com sucesso os inocentes ou processar os perpetradores (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 2018a) (tradução feita pelos autores).

Há, também, a definição da cadeia de custódia (tópico 3.1) como sendo o

“registro cronológico do manuseio e armazenamento de um item desde seu ponto de coleta até sua devolução ou descarte final”. De modo mais específico, o termo “item” (tópico 3.19) é entendido como “objeto, substância ou material que é coletado, derivado ou amostrado como parte do processo forense”. (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 2018a)

A Parte II da ISO 21043-2:2018 descreve o reconhecimento, registro, coleta, transporte e armazenamento dos itens (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 2018b). O documento apresenta os pontos fundamentais que devem ser observados para que seja possível estabelecer um procedimento operacional padrão minimamente reproduzível. Entretanto, não fornece uma definição objetiva, pois não se propõe a isso. O que o documento afirma são os passos necessários para garantir a integridade dos vestígios e a segurança para que eles sejam utilizados em tribunais.

Alinhando os entendimentos entre a ISO e os cientistas forenses, a Declaração de Sydney (ROUX et al., 2022) indica que os itens, resquícios de uma atividade a ser investigada, são os traços deixados pelo crime. Em seu Princípio 1, a declaração deixa claro que um traço é um vetor fundamental de informação e “que pode ser detectado, recuperado, examinado e interpretado”. Adicionalmente, há indicação de que vestígios são “supostamente contemporâneos ao evento e, por terem uma realidade física, podem ser analisados, medidos e comparados” (ROUX et al., 2022).

Nesse momento há necessidade de uma diferenciação entre traço para a ciência forense e para as ciências da natureza. No primeiro caso pode ser compreendido como o resquício de atividade física ou digital em quantidades pequenas, mas sem indicação de massa mínima (BELL, 2012; ROUX; ROBERTSON, 2013). Esse entendimento

pode ser contextualizado com o de microvestígios (TESTONI et al., 2023). No entanto, para as ciências da natureza, de acordo com a União Internacional de Química Pura e Aplicada (IUPAC – *International Union of Pure and Applied Chemistry*), traço ou elemento traço é aquele que possui concentração menor que 100 partes por milhão de átomos (*parts per million atoms* – ppma) ou menor que 100 µg/g (INTERNATIONAL UNION OF PURE AND APPLIED CHEMISTRY, 2014; MORRISON; CHENG; GRASSERBAUER, 1979).

A realidade física também pode compreender as evidências biológicas presentes nas cenas de crime, e essas são indicadas e descritas pelo NIST.IR (*National Institute of Standards and Technology – Internal Report*) 7928:2013 (BALLOU et al., 2013). Além do tipo biológico, a normativa do Reino Unido (*Forensic Science Regulator – FSR-C-100:2021: Issue 6*) (FORENSIC SCIENCE REGULATOR, 2021) define que “amostras recuperadas” (*recovered sample*) são:

Um termo usado no contexto da ciência forense para se referir a uma amostra obtida de uma fonte desconhecida contra a qual o material de uma fonte conhecida (amostra de controle) deve ser comparado para considerar a força da evidência em apoio a uma origem comum¹ (FORENSIC SCIENCE REGULATOR, 2021).
(tradução feita pelos autores).

Além disso, entende-se e destaca-se que nem sempre a descrição dos eventos será única e definitiva. Do contrário: a disposição no ambiente, suas posições relativas - dentre outras possibilidades -

¹ Recovered sample: A term used in the forensic science context to refer to a sample obtained from an unknown source against which material from a known source (control sample) is to be compared to consider the strength of the *evidence* in support of a common origin.

poderão limitar as possíveis explicações e interpretações (ROUX et al., 2022), já que, como indicado pelo Princípio de Kirk, “uma coisa pode ser idêntica apenas a si mesma, nunca a qualquer outro objeto, pois todos os objetos no universo são únicos” (KIRK, 1963).

Nesse contexto, como preconiza a UNODC (*United Nations Office on Drugs and Crime*), os vestígios englobam todo o universo material (biológico ou não), sendo uma subclasse de traços (e esses compreendem até o universo digital) (UNITED NATIONS OFFICE ON DRUGS AND CRIME, 2010). No entanto, essa definição precisa ser atualizada e discutida, pois é importante entender que todo tipo de ação, independentemente da origem – criminosa, acidental, dentre outras – deixará vestígios, que consistem fundamentalmente em informações que serão peças importantes para a compreensão e reconstrução dos fatos. A **Figura 5** resume os entendimentos internacionais dos termos utilizados para a busca cienciométrica.

Figura 5: Representação esquemática da especificidade de cada termo e como eles se relacionam com as definições apresentadas.



Fonte: Autores.

3.2.2 Entendimento Nacional

3.2.2.1 Conforme a doutrina jurídica

A atual redação do Código de Processo Penal (CPP) define, no § 3º do

artigo 158-A, que vestígio é todo objeto ou material bruto, visível ou latente, constatado ou recolhido, que se relaciona à infração penal. Percebe-se que o legislador deixou de abarcar os chamados vestígios digitais, que são aqueles obtidos em ambientes virtuais, demonstrando uma limitação prática da legislação. Apesar do claro afastamento da realidade, principalmente levando em consideração a quantidade de perícias digitais realizadas atualmente, a doutrina especializada reconhece que os vestígios relacionados à prova pericial abarcam toda e qualquer fonte de prova de natureza real. Desse modo, não se limita apenas aos elementos “materiais”, sendo necessário também observar aqueles elementos imateriais – como os vestígios digitais (BADARÓ, 2017).

Além disso, é importante reconhecer que os vestígios podem ser identificados em uma série de locais, pessoas, estruturas, objetos etc. Vestígio não é aquilo encontrado única e exclusivamente em locais ou vítimas de crimes. Podem ser descobertos, por exemplo, em locais correlatos ao crime, em objetos utilizados para cometer o crime, em equipamentos empregados para a fuga, no próprio acusado etc (BITZER et al., 2016; HOUCK; CRISPINO; MCADAM, 2018; ROUX et al., 2022). Nesse sentido, a cadeia de custódia deve ser empregada em todos os vestígios que venham a ser introduzidos na investigação criminal, diferentemente do que está escrito no *caput* do artigo 158-A.

Os vestígios que são devidamente identificados como potenciais elementos de prova devem ser mantidos sob condições específicas para uma correta coleta, armazenamento, transporte e posterior análise. É a partir da garantia de uma cadeia de custódia efetiva que se pode afiançar a integridade das amostras analisadas, dar uma maior confiabilidade à prova pericial e assegurar a possibilidade de contraditório da prova. A cadeia de

custódia faz parte de um sistema de controle da memória cronológica de atos relacionados à prova pericial “permitindo a reconstituição fática, bem como a demonstração da cadeia constitutiva” (GIACOMOLLI; AMARAL, 2020) e “sendo um pressuposto fundamental para garantir a integridade do vestígio e seu correspondente valor probatório” (BRÁZ, 2019, p. 262).

Para coleta do vestígio deve haver um mínimo de coerência entre o achado e o fato investigado, evitando que uma quantidade elevada e desnecessária de elementos seja coletada, armazenada e enviada ao exame pericial, reduzindo, assim, o chamado efeito *backlog* (BELCHIOR DE ANDRADE; BARROS SALUM; FERRARI JÚNIOR, 2021; HOUCK, 2020). Após a realização do exame pericial será concluído se o vestígio possui relevância ou não para o caso concreto. Caso possua, o vestígio torna-se uma evidência.

Nessa linha, a evidência é o vestígio que foi analisado e depurado, sendo um potencial prova por si mesma ou em um conjunto probatório. A evidência “é o vestígio que, após as devidas análises, revela, técnica e cientificamente, a sua relação com o fato” (TOCCHETTO; ESPÍNDULA, 2019). No inglês, o termo *evidence*² (FISHER; TILSTONE; WOYTOWICZ, 2009, p. 3) pode ser traduzido como vestígio, evidência ou, até mesmo, prova, e, por isso, deve-se ter cuidado para que não ocorram confusões terminológicas ao adotar a literatura estrangeira na rotina forense.

² *In practice, “the application of science to the solution of crimes” is the examination of physical evidence in the field or the crime laboratory. Physical evidence consists of tangible articles such as hairs, fibers, latent fingerprints, and biological material. The strength of criminalistics lies in the reliability and objectivity of the scientific testing. The objectivity is a distinguishing feature of physical evidence from testimonial evidence such as written statements or the spoken word from the victims or witnesses.*

3.2.2.2 Conforme a doutrina em Ciência Forense

Para que um vestígio exista, sempre é necessário um agente provocador e uma base sob a qual este estará. O agente provocador é aquele que contribui para que a informação seja gerada. O suporte ou base é onde o vestígio é produzido, onde ele se manifesta ou onde é encontrado (ESPÍNDULA, 2013, p. 87).

De uma forma mais abrangente, vestígio pode ser conceituado como o objeto ou material, bruto ou não, constatado e recolhido em um local de crime, que será posteriormente submetido à análise (TOCCHETTO; ESPÍNDULA, 2019, p. 27). Também pode ser explicado como “todo objeto ou evidência física, instrumento, mancha, marca, rastro ou sinal que tenha sido produzido por ocasião do cometimento ou que tenha relação com o fato supostamente delituoso” (TOCCHETTO; ESPÍNDULA, 2019, p. 26).

Nesse sentido, identifica-se que as definições mais tradicionais, de maneira mais limitada, referem apenas aos elementos físicos ou materiais que guardam ou não relação com o fato ocorrido. De uma forma mais abrangente e coerente com a prática, é importante considerar todos os vestígios encontrados em local de crime, sejam estes visíveis a olho nu ou dependentes de instrumentos específicos para a sua percepção, uma vez que podem ter ou não relação com o crime a ser elucidado (PINHO ALVES RIBEIRO; SEVERINO RAMOS DA SILVA, 2019).

Do ponto de vista da ciência forense, os vestígios podem ser classificados de três formas, considerando a sua relação com o crime: verdadeiros, ilusórios e forjados. Os vestígios verdadeiros são aqueles produzidos de maneira direta pelos autores da infração e provenientes dos produtos diretos das

ações da prática do delito. Os vestígios ilusórios são aqueles que não têm relação com o crime investigado e nem são produzidos intencionalmente. Este tipo de vestígio é muito comum em locais de crime ao ar livre, pela falta de isolamento, aglomeração e trânsito de pessoas, facilitando a alteração dos vestígios verdadeiros presentes, assim como a inserção de elementos que atrapalhem a investigação (ALMEIDA; SILVA, 2020; NETTO; ESPINDULA, 2016; OLIVEIRA; CAVALCANTI; FILHO, 2022).

Por fim, os vestígios forjados consistem naqueles em que o autor teve a intenção de produzi-los, modificando a coleção de vestígios originais, normalmente com o intuito de dificultar que as investigações levem aos verdadeiros responsáveis pelo crime (HERCULANO; BEZERRA, 2020; OLIVEIRA; CAVALCANTI; FILHO, 2022; SENASP, 2020). Alguns autores também citam a classe de vestígios propositais, como aqueles que deixam um aviso, uma advertência ou uma condição por parte dos autores, e os vestígios acidentais, como aqueles produzidos involuntariamente pelo agente, como impressões digitais, pelos e sinais de luta (HERCULANO; BEZERRA, 2020; OLIVEIRA; CAVALCANTI; FILHO, 2022).

Em relação à detecção, os vestígios podem ser classificados como perceptíveis e latentes. Os vestígios perceptíveis são aqueles que podem ser percebidos pelos sentidos humanos (visão, audição, olfato, paladar e tato) sem requerer a utilização de qualquer técnica ou equipamento para a sua detecção. Já os vestígios latentes são aqueles que necessitam do emprego de algum artifício para sua identificação, como, por exemplo, o uso do reagente luminol. Algumas doutrinas mais pontuais apontam a existência de vestígios absolutos, que são descritos como aqueles perceptíveis e com relação direta com o ocorrido (CANEZIN, 2022; HERCULANO; BEZERRA, 2020).

Os vestígios também podem ser classificados de acordo com a sua integridade, como perenes, persistentes e fugazes. Os perenes são aqueles dificilmente destruídos com a ação do tempo, como ossadas e projéteis. Os vestígios persistentes são aqueles que permanecem indelévels com o passar do tempo, permitindo sua análise *a posteriori*. Os vestígios fugazes, por sua vez, são aqueles que demandam uma coleta rápida para sua análise por serem mais perecíveis, desaparecendo facilmente. Como exemplo, têm-se as marcas de frenagens em vias (CANEZIN, 2022; HERCULANO; BEZERRA, 2020).

Além das classificações anteriormente abordadas, os vestígios também podem ser divididos em imateriais e materiais. Os vestígios imateriais ou psíquicos são descritos como aqueles que não podem ser captados pelos sentidos do homem e se perdem assim que a conduta criminal cessa. Esses vestígios podem ser verificados por comportamentos, condutas, distúrbios mentais ou de personalidade, se enquadrando na área de psicologia forense (BOTELHO; JAYME, 2022; CANEZIN, 2022; ROSA, 2015). Os vestígios materiais, por sua vez, são aqueles percebidos pelos sentidos (BORBA; SOUZA, 2015) e podem ser subdivididos em vestígios orgânicos ou biológicos (sangue, saliva, pelos, cabelos, unhas, sêmen), vestígios inorgânicos ou não biológicos (poeiras, solos, tintas, explosivos, drogas), vestígios morfológicos (vestígios lofoscópicos, pegadas, rastros, marcas de objetos) e vestígios entomológicos (análise de larvas, insetos adultos, putrefação) (CANEZIN, 2022; OLIVEIRA; CAVALCANTI; FILHO, 2022). Por fim, esses também podem ser classificados de acordo com suas dimensões: submilimétricas, submicroscópicas ou microscópicas (TESTONI et al., 2023).

3.2.3 Vestígios e Evidências: uma diferenciação necessária

Tecnicamente, fundamentando-se nas diferentes faces atribuídas aos vestígios, pode-se compreender que esses só ocorrem mediante uma tríade indissociável formada pelo agente provocador, pelo suporte e pelo próprio vestígio. O primeiro refere-se ao indivíduo que produziu ou contribuiu para a criação do vestígio. O segundo, suporte, pode ser entendido como o local, o ponto de origem, onde esse vestígio foi gerado. Por fim, o vestígio é o produto fim resultante da ação delituosa provocada por um agente (VELHO et al., 2017; VELHO; GEISER; ESPINDULA, 2013).

Assim, todos os produtos dessa tríade encontrados em um local de crime, num primeiro momento, podem ser importantes para auxiliar na elucidação da dinâmica dos fatos. Na prática, pode-se compreender o vestígio como sendo todos os elementos materiais ou informações encontradas e que, depois de processados e interpretados para cada caso, podem se transformar em prova.

Existem outras terminologias que necessitam ser diferenciadas para uma correta aplicação em instâncias judiciais e uma melhor adequação no vocabulário técnico. Como indicado, vestígios são todas as informações identificadas que podem estar relacionados ao fato investigado. Entretanto, após identificar a sua relação com o fato, esses elementos de informação passam a ser denominado como evidência. Segundo a definição do Dicionário Online de Português (DICIO), evidência significa: “Caráter do que é evidente, manifesto, do que não deixa dúvidas; O que demonstra a existência de alguma coisa” (DICIONÁRIO ONLINE DE PORTUGUÊS - DICIO, [s.d.]). Desse modo, pode-se entender que as evidências são quaisquer informações (materiais ou imateriais) que já passaram por uma

análise e depuração prévia, e que estão concretamente relacionadas ao delito.

Além desses dois termos muito difundidos no âmbito técnico e pericial, há um terceiro que é utilizado na fase processual. Segundo o Art. 239 do Código de Processo Penal (CPP), “*considera-se indício a circunstância conhecida e provada, que, tendo relação com o fato, autorize, por indução, concluir-se a existência de outra ou outras circunstâncias.*” (BRASIL, 1941). A partir dessa redação, entende-se que a definição de indício está relacionada aos eventos e elementos que podem, por indução, concluir pela existência de outras circunstâncias relacionadas ao caso, mas não se refere ao material analisado. O que pode concluir é que toda evidência veio de um vestígio que, por sua vez, é um indício. Entretanto, nem todo indício é um vestígio.

Apesar de vestígio, evidência e indício carregarem conceitos semânticos diferentes, é comum a utilização dos termos como se fossem sinônimos. Além disso, a própria Lei 13.964/2019, conhecida como Lei Anticrime, trouxe um conceito de vestígio (Art. 158-A § 3º do CPP) que se confunde com a definição de evidência, pois indica que “*vestígio é todo objeto ou material bruto, visível ou latente, constatado ou recolhido, que se relaciona à infração penal*”.

Por mais que o §3º do Art. 158-A traga uma definição legal para vestígio, ela não dialoga com os conceitos doutrinários apresentados, justamente por determinar que o vestígio deve estar relacionado à infração penal. Como foi visto, o que se relaciona com o fato recebe a terminologia de evidência, e não de vestígio. Como discutido, nenhum vestígio será prontamente identificado como de potencial interesse ou com um possível elo entre ação e resultado da conduta. Assim, entende-se que para uma melhor coerência entre a técnica e o entendimento jurídico, o conceito de vestígio expresso no §3º do

Art. 158-A não deve ser delimitado e tampouco interpretado de modo taxativo.

Essa incerteza atribuída aos termos dificulta o diálogo entre as diferentes ciências – jurídica e forense. Isso pode impossibilitar a construção de uma unidade científica nacional que discuta esses termos e se preste a desenvolver pesquisas sobre o tema. Em outras palavras: é indispensável que haja uma unicidade de conceitos e de compreensão sobre cada um dos termos, a fim de definir um denominador comum para o direito e para a ciência forense. Se não há um ponto norteador que balize os termos, o estabelecimento de diálogo e de inferências para estabelecer nexos às ações delituosas torna-se ainda mais complexo (GEORGIU; MORGAN; FRENCH, 2020).

Ainda há muito o que discorrer e tratar sobre o tema, mas não se deve esquecer que quando se trata de ciência forense e de ciência criminal há inexoravelmente Direitos Humanos envolvidos, e isso deve ser sempre respeitado e garantido em um Estado Democrático de Direito. Por isso, é importante considerar que *“toda vez que um exame forense é realizado, não importa o quão simples, a vida de alguém está em jogo”* (MOZAYANI; NOZIGLIA, 2006).

4 CONCLUSÕES

A compreensão de que uma ação delituosa precisa ser analisada e avaliada por meio de metodologias científicas confiáveis é o âmago da perícia. Essa relação é muito bem estabelecida em trabalhos acadêmicos e nas discussões jurídicas. No entanto, os termos que são utilizados não apresentam o mesmo consenso. Nesse cenário, a presente pesquisa se propôs a mensurar a utilização de termos relacionados ao vestígio na literatura. Foram levantados dados em quatro bases: Google Scholar, ScienceDirect, Dimensions e SciELO e as

palavras-chave foram levantadas nos idiomas português e inglês.

Os principais pontos referentes à busca em língua inglesa indicam que as palavras-chave *“evidence”* e *“trace”* estão, de modo geral, em ascensão. Quando se analisa com maior profundidade, observa-se que a indexação da Google Scholar e da Dimensions são mais expressivas. Além disso, ambas possuem destaque nos últimos cinco anos (2017 – 2022). Adicionalmente, a palavra-chave *“trace”* é a mais utilizada no cenário internacional.

Os resultados obtidos para a busca utilizando termos em português retornaram uma quantidade consideravelmente menor de artigos indexados sobre *“vestígio”*, *“microvestígio”* ou *“traço”*. Esses dados podem indicar uma menor produção na língua portuguesa ou, ainda, que os pesquisadores capazes de escrever em língua portuguesa optam por publicar em inglês, direcionando seus achados para o público internacional.

A base de dados SciELO não forneceu elementos suficientes para estabelecer uma métrica para discussões mais profundas em nenhum dos dois idiomas.

A falta de discussões acerca da temática na literatura nacional proporciona uma falta de unidade científica. Isso pode refletir em uma lacuna no entendimento sobre o tema e acarretar prejuízos para o desenvolvimento na área forense. Quando se levam em consideração os entendimentos internacionais sobre cada um dos termos-chave utilizados, compreende-se que há uma delimitação para uso. Diferentes trabalhos e normas procuram definir e balizar a compreensão sobre os vestígios. Quando se avalia o contexto nacional, não há uma delimitação clara do que seria vestígio ou evidência. Não há um consenso dentro do próprio ambiente acadêmico, o que reflete diretamente no contexto jurídico. Desse modo, o estabelecimento de discussões acerca de conceitos básicos e fundamentais

é essencial para a consolidação e o fortalecimento da ciência forense nacional.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos às agências: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq, processo 151152/2022-5), Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia Ciências Forenses (INCT Forense/CNPq, projeto 465450/2014-8; processo 465450/2014-8; processo 104496/2023-1), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES, Código Financeiro 001) e Programa Nacional de Cooperação Acadêmica - Segurança Pública e Ciências Forenses (PROCAD/CAPES Edital 16/2020) pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Rodrigo Ribeiro; SILVA, Rubens Alves. **LOCAL DO CRIME E A IMPORTÂNCIA DA PRESERVAÇÃO DAS PROVAS**, 2020.

AMIN, Mohamed O.; AL-HETLANI, Entesar; LEDNEV, Igor K. Detection and identification of drug traces in latent fingerprints using Raman spectroscopy. **Scientific Reports**, v. 12, n. 1, p. 3136, 2022. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41598-022-07168-6>.

BADARÓ, Gustavo. A cadeia de custódia e sua relevância para a prova penal. *Em*: SIDI, Ricardo; LOPES, Anderson Bezerra (org.). **Temas atuais de investigação preliminar no processo penal**. Belo Horizonte: D'Plácido, 2017. p. 517–538.

BADARÓ, Gustavo Henrique. **Processo Penal**. 8. ed. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2020.

BALLOU, Susan *et al.* **NISTIR 7928:2013 The biological evidence preservation handbook: Best practices for evidence handlers**. Gaithersburg, United States: 2013. Disponível em:

<https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/ir/2013/NIST.IR.7928.pdf>.

BARBOSA, Diogo Jacintho *et al.* Relação entre o consumo de drogas psicoativas e COVID-19. **JMPHC | Journal of Management & Primary Health Care | ISSN 2179-6750**, v. 12, p. 1–9, 2020.

BELCHIOR DE ANDRADE, Ana Flavia; BARROS SALUM, Livia; FERRARI JÚNIOR, Ettore. Forensic laboratory backlog: The impact of inconclusive results of marijuana analysis and the implication on analytical routine. **Science & Justice**, v. 61, n. 6, p. 755–760, 2021. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S135503062100126X>.

BELL, Suzanne. **A Dictionary of Forensic Science**. Oxford University Press, 2012. v. 1st *E-book*. Disponível em: <http://www.oxfordreference.com/view/10.1093/acref/9780199594009.001.0001/acref-9780199594009>.

BOOTH, Wayne C.; COLOMB, Gregory G.; WILLIAMS, Joseph M. **A Arte da Pesquisa**. 2ª Edição. São Paulo: Martins Fontes - Selo Martins, 2005.

BORBA, Fábio André; SOUZA, Marcelo AGAMENON GÓES DE. **EXAME PERICIAL E PRESERVAÇÃO DE LOCAL DE CRIME: UMA ABORDAGEM CONSTITUCIONAL, PROCESSUAL PENAL E À LUZ DA RESOLUÇÃO SSP Nº 382/99**, 2015.

BOTELHO, Beatriz Lima; JAYME, Fernando Rizerio. **DA PROVA DA MATERIALIDADE NOS CRIMES DE HOMICÍDIO SOB A ÓTICA DO CASO DO GOLEIRO BRUNO**. 2022. Disponível em: <http://revistas.faculdadefacit.edu.br>.

BRASIL. **Código de Processo Penal - Decreto lei nº 3.689, de 03 de outubro de 1941**. 1941. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del3689.htm. Acesso em: 20 set. 2023.

BRÁZ, José. **Investigação criminal: a organização, o método e a prova: os desafios**

da nova criminalidade. Coimbra: Almedina, 2019.

CANEZIN, Pedro Henrique. **CRIMINALÍSTICA PARA CONCURSOS,** 2022.

COLE, Claire *et al.* Adulterants in illicit drugs: a review of empirical evidence. **Drug Testing and Analysis**, v. 3, n. 2, p. 89–96, 2011. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/dta.220>.

DICIONÁRIO ONLINE DE PORTUGUÊS - DICIO. **Evidência.** Disponível em: <https://www.dicio.com.br/evidencia/>. Acesso em: 20 set. 2023.

ESPÍNDULA, Alberi. **Perícia criminal e cível: uma visão geral para peritos e usuários da perícia.** 4. ed. Campinas: Millennium Editora, 2013.

FISHER, Barry; TILSTONE, William; WOYTOWICZ, Catherine. **Introduction to criminalistics: the foundation of forensic science.** London: Academic Press, 2009.

FORENSIC SCIENCE REGULATOR. **FSR-C-100:2021 Issue 6: Codes of practice and conduct - For forensic science providers and practitioners in the criminal justice system.** Birmingham, United Kingdom: 2021. Disponível em: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/961562/FSR-C-100_Codes_of_Practice_and_Conduct_-_Issue_6.pdf. Acesso em: 30 nov. 2022.

GEORGIU, N.; MORGAN, R.M.; FRENCH, J.C. Conceptualising, evaluating and communicating uncertainty in forensic science: Identifying commonly used tools through an interdisciplinary configurative review. **Science & Justice**, 2020.

GIACOMOLLI, Nereu José; AMARAL, Maria Eduarda Azambuja. A CADEIA DE CUSTÓDIA DA PROVA PERICIAL NA LEI Nº 13.964/2019. **Duc In Altum - Cadernos de Direito**, v. 12, n. 27, p. 67–100, 2020. Disponível em: <https://revistas.faculdededamas.edu.br/index.p>

[hp/cihjur/article/view/1305](https://doi.org/10.1016/j.ijl.2022.100001). Acesso em: 6 nov. 2022.

GLÄNZEL, Wolfgang; SCHOEPLIN, Urs. A bibliometric study of reference literature in the sciences and social sciences. **Information Processing & Management**, v. 35, n. 1, p. 31–44, 1999. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0306457398000284>.

GUSENBAUER, Michael. Google Scholar to overshadow them all? Comparing the sizes of 12 academic search engines and bibliographic databases. **Scientometrics**, v. 118, n. 1, p. 177–214, 2019. Disponível em: <http://link.springer.com/10.1007/s11192-018-2958-5>.

HANNIGAN, Thomas J. *et al.* Evaluation of gunshot residue (GSR) evidence: Surveys of prevalence of GSR on clothing and frequency of residue types. **Forensic Science International**, v. 257, p. 177–181, 2015. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0379073815003369>.

HERCULANO, Alexandre; BEZERRA, Amanda Melo. **Criminalística.** JUSPODIUMed, 2020.

HOUCK, Max M. Backlogs are a dynamic system, not a warehousing problem. **Forensic Science International: Synergy**, v. 2, p. 317–324, 2020. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2589871X20300620>.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 21043-1:2018 Forensic sciences — Part 1: Terms and definitions.** Switzerland: 2018a. Disponível em: <https://www.iso.org/standard/69732.html>. Acesso em: 30 nov. 2022.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 21043-2:2018 Forensic sciences - Part 2: Recognition, recording, collecting, transport and storage of items.** Switzerland: 2018b. Disponível em: <https://www.iso.org/standard/72041.html>. Acesso em: 30 nov. 2022.

INTERNATIONAL UNION OF PURE AND APPLIED CHEMISTRY. Trace element. *Em: COMPENDIUM OF CHEMICAL TERMINOLOGY*. Research Triangle Park, NC: International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC), 2014. *E-book*. Disponível em: <https://goldbook.iupac.org/terms/view/T06421>.

KIRK, Paul L. The Ontogeny of Criminalistics. **The Journal of Criminal Law, Criminology, and Police Science**, v. 54, n. 2, p. 235, 1963. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/1141173?origin=rossref>.

LI, Xiaonuo *et al.* Systematic and bibliographic review of sustainability indicators for contaminated site remediation: Comparison between China and western nations. **Environmental Research**, v. 200, p. 111490, 2021. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0013935121007842>.

MEJIA, Cristian *et al.* Exploring Topics in Bibliometric Research Through Citation Networks and Semantic Analysis. **Frontiers in Research Metrics and Analytics**, v. 6, 2021. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/frma.2021.742311/full>.

MISTEK, Ewelina *et al.* Toward Locard's Exchange Principle: Recent Developments in Forensic Trace Evidence Analysis. **Analytical Chemistry**, v. 91, n. 1, p. 637–654, 2019.

MORRISON, G. H.; CHENG, K. L.; GRASSERBAUER, M. General Aspects of Trace Analytical Methods—IV. Recommendations for Nomenclature, Standard Procedures and Reporting of Experimental Data for Surface Analysis Techniques. **Pure and Applied Chemistry**, v. 51, n. 11, p. 2243–2250, 1979. Disponível em: <https://www.degruyter.com/document/doi/10.1351/pac197951112243/html>.

MOZAYANI, Ashraf; NOZIGLIA, Carla. **The Forensic Laboratory Handbook**. 1. ed. New Jersey: Humana Press, 2006.

MÜLLER-BLOCH, Christoph; KRANZ, Johann. A Framework for Rigorously

Identifying Research Gaps in Qualitative Literature Reviews. **Thirty Sixth International Conference on Information Systems**, p. 1–19, 2015. Disponível em: <https://core.ac.uk/works/9615942>. Acesso em: 18 jun. 2023.

NETTO, Amilcar da Serra e Silva; ESPINDULA, Alberi. **Manual de atendimento a locais de morte violenta: investigação pericial e policial**. Campinas: 2016.

OLIVEIRA, Eduarda Gabryella G.; CAVALCANTI, Daniella da Silva Porto; FILHO, Aroldo Vieira de Moraes. A IMPORTÂNCIA DOS VESTÍGIOS BIOLÓGICOS NA INVESTIGAÇÃO DE LOCAIS DE CRIMES SEXUAIS. 2022.

PINHO ALVES RIBEIRO, Tatiana; SEVERINO RAMOS DA SILVA, Diogo. A IMPORTÂNCIA DO ESTUDO DA CIÊNCIA FORENSE NA IDENTIFICAÇÃO DE ADOLESCENTES AUTORES DE ATOS INFRACIONAIS: A BUSCA POR PADRÕES PROBATÓRIOS NA CORRETA APLICAÇÃO DO DIREITO. **Derecho y Cambio Social**, v. 55, 2019. Disponível em: www.derechocambiosocial.com.

RISTENBATT, Ralph R. *et al.* Traceology, criminalistics, and forensic science. **Journal of Forensic Sciences**, v. 67, n. 1, p. 28–32, 2022. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1556-4029.14860>.

RODRIGUES, Caio Henrique Pinke *et al.* Ciência Forense ou Ciências Forenses? Uma análise conceitual. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 12, p. e177111234215, 2022. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/34215>.

RODRIGUES, Caio Henrique Pinke; BRUNI, Aline Thais. Diálogo entre a Química e o Direito: uma aproximação necessária para a lei de drogas. **Revista Brasileira de Ciências Policiais**, v. 14, n. 11, p. 387–423, 2023. Disponível em: <http://localhost/index.php/RBCP/article/view/972>.

ROSA, Cássio Thyone Almeida. Vestígios Psicológicos ou Comportamentais na Cena de Crime: uma Evidência Subutilizada no Arcabouço Pericial Brasileiro. **Revista Brasileira de Criminalística**, v. 4, n. 3, p. 15–27, 2015.

ROUX, Claude *et al.* The Sydney declaration – Revisiting the essence of forensic science through its fundamental principles. **Forensic Science International**, v. 332, p. 111182, 2022. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0379073822000123>.

ROUX, C.; ROBERTSON, J. Trace Evidence Overview. *Em: ENCYCLOPEDIA OF FORENSIC SCIENCES*: Elsevier, 2013. p. 279–285. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B9780123821652000866>.

SENASP. **LOCAL DE CRIME: ISOLAMENTO E PRESERVAÇÃO-NOÇÕES BÁSICAS**. 2020.

SILVA, José Geraldo da. **Teoria do Crime**. 5^a Edição. Campinas - SP: Millennium Editora, 2016. v. Volume único.

TESTONI, Samara *et al.* The hidden face of crime scenes: a review on microtrace. **RevSALUS - Revista Científica da Rede Acadêmica das Ciências da Saúde da Lusofonia**, v. 5, n. 1, 2023. Disponível em: <https://revsalus.com/index.php/RevSALUS/article/view/483/336>.

TOCCHETTO, Domingos; ESPINDULA, Alberi. **Criminalística: procedimentos e metodologias**. 4 ed. Campinas, São Paulo: Editora Millennium, 2019.

UNITED NATIONS OFFICE ON DRUGS AND CRIME. **ST/NAR/39: Conscientização sobre o local de crime e as evidências materiais em especial para pessoal não-forense**. New York: 2010. Disponível em: https://www.unodc.org/documents/scientific/Crime_Scene_Awareness_Portuguese_Ebook.pdf. Acesso em: 30 nov. 2022.

VELHO, Jesus Antonio *et al.* A Perícia em Locais de Crime. *Em: UMA INTRODUÇÃO ÀS PRINCIPAIS ÁREAS DA CRIMINALÍSTICA*. 3 ed. Campinas, SP: Millennium Editora, 2017. p. 19–32.

VELHO, Jesus. New Trends in Analytical Chemistry for the Examination and Interpretation of Traces of Crimes. **Brazilian Journal of Analytical Chemistry**, p. 13–14, 2022. Disponível em: <http://www.brjac.com.br/artigos/2021-V8-NX2/brjac-letter-javelho.pdf>.

VELHO, Jesus Antonio; GEISER, Gustavo Caminoto; ESPINDULA, Alberi. **Ciências Forenses - Uma introdução às principais áreas da criminalística moderna**. 2^a Edição. Campinas, SP: Millennium Editora, 2013.

VELHO, Jesus Antonio; GEISER, Gustavo Caminoto; ESPINDULA, Alberi. Introdução às ciências forenses. *Em: VELHO, Jesus Antonio; GEISER, Gustavo Caminoto; ESPINDULA, Alberi (org.). Ciências Forenses - Uma introdução às principais áreas da criminalística*. 3. ed. Campinas, SP: Millennium Editora, 2017.

MATERIAL SUPLEMENTAR

Tabela MS1: Descrição numérica e percentual dos trabalhos indexados em cada plataforma com base nos descritores utilizados.

	Termo 1	Termo 2	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Total (2017-2022)	Total em todos os períodos
Google Scholar	Forensic	Evidence	58100	54700	57000	58600	48700	39100	316200	1400000
	Forensic	Vestige	196	195	229	183	211	196	1210	4780
	Forensic	Trace	11900	12400	12900	13600	14400	14300	79500	277000
	Forensic	Clue	2060	2050	2140	2060	2180	1990	12480	24700
	Forense	Vestígios	702	616	726	676	688	678	4086	9660
	Forense	Traço	2900	2960	2790	2590	2940	2320	16500	34554
	Forense	Microvestígio	1	0	2	0	1	3	7	11
ScienceDirect	Forensic	Evidence	1654	1650	1871	1931	2119	2072	11297	32698
	Forensic	Vestige	7	8	8	9	7	9	48	233
	Forensic	Trace	743	842	919	941	1063	1129	5637	14755
	Forensic	Clue	112	94	111	134	143	190	784	2412
	Forense	Vestígios	0	0	1	0	0	0	1	10
	Forense	Traço	0	0	0	0	0	0	0	0
	Forense	Microvestígio	0	0	0	0	0	0	0	0
Dimensions	Forensic	Evidence	18982	19735	21415	24656	27139	26188	138115	391787
	Forensic	Vestige	313	119	180	181	126	104	1023	4580
	Forensic	Trace	6623	7192	8031	9208	10147	9954	51155	131387
	Forensic	Clue	1863	1647	1746	2088	2171	2119	11634	37144
	Forense	Vestígios	373	506	392	371	425	445	2512	5524
	Forense	Traço	1023	1169	957	918	958	874	5899	14066
	Forense	Microvestígio	0	4	3	1	1	1	10	18
SciELO	Forensic	Evidence	3	3	4	2	3	2	17	35
	Forensic	Vestige	0	0	0	0	0	0	0	0
	Forensic	Trace	1	0	0	0	1	0	2	5
	Forensic	Clue	0	0	0	0	0	0	0	0
	Forense	Vestígios	2	0	0	0	0	0	2	2
	Forense	Traço	0	0	0	0	0	0	0	0
	Forense	Microvestígio	0	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: Autores.

Tabela MS2: Resultados das análises descritivas para os dados obtidos da plataforma ScienceDirect

	Forensic Evidence	Forensic Vestige	Forensic Trace	Forensic Clue	Forense Vestígios	Forense Traço	Forense Microvestígio
Média	1882,83	8,00	939,50	130,67	0,17	0,00	0,00
Mediana	1901	8	930	123	0	0	0
Erro padrão	81,77	0,37	57,65	13,86	0,17	0,00	0,00
Desvio padrão	200,30	0,89	141,21	33,95	0,41	0,00	0,00
Variância da amostra	40119	1	19941	1153	0	0	0
Curtose	-1,87	-1,88	-0,79	1,39	6,00	0,00	0,00
Assimetria	-0,17	0,00	0,02	1,13	2,45	0,00	0,00
Valor calculado para o χ^2	106,54	0,50	106,12	44,11	5,00	-	-
p-valor	0,00	0,99	0,00	0,00	0,42	-	-
r	0,95	0,48	0,99	0,88	-	-	-
R ²	0,90	0,23	0,98	0,78	-	-	-

Fonte: Autores.

Tabela MS3: Resultados das análises descritivas para os dados obtidos da plataforma Dimensions

	Forensic Evidence	Forensic Vestige	Forensic Trace	Forensic Clue	Forense Vestígios	Forense Traço	Forense Microvestígio
Média	23019,17	170,50	8525,83	1939,00	418,67	983,17	1,67
Mediana	23036	153	8620	1976	409	958	1
Erro padrão	1406,55	31,39	599,39	88,83	21,16	42,27	0,61
Desvio padrão	3445,33	76,89	1468,19	217,58	51,83	103,54	1,51
Variância da amostra	11870314	5912	2155588	47343	2686	10721	2
Curtose	-2,35	2,62	-2,09	-2,15	0,41	2,01	-0,65
Assimetria	0,01	1,57	-0,18	-0,32	1,00	1,32	0,84
Valor calculado para o χ^2	2578,35	173,38	1264,15	122,08	32,08	54,52	6,80
p-valor	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24
r	0,95	-0,71	0,97	0,78	0,10	-0,73	-0,21
R ²	0,91	0,51	0,94	0,62	0,01	0,54	0,05

Fonte: Autores.

Tabela MS4: Resultados das análises descritivas para os dados obtidos da plataforma Scielo

	Forensic Evidence	Forensic Vestige	Forensic Trace	Forensic Clue	Forense Vestígios	Forense Traço	Forense Microvestígio
Média	2,83	0,00	0,33	0,00	0,33	0,00	0,00
Mediana	3	0	0	0	0	0	0
Erro padrão	0,31	0,00	0,21	0,00	0,33	0,00	0,00
Desvio padrão	0,75	0,00	0,52	0,00	0,82	0,00	0,00
Variância da amostra	1	0	0	0	1	0	0
Curtose	-0,10	0,00	-1,88	0,00	6,00	0,00	0,00
Assimetria	0,31	0,00	0,97	0,00	2,45	0,00	0,00
Valor calculado para o χ^2	1,00	-	4,00	-	10,00	-	-
p-valor	0,96	-	0,55	-	0,08	-	-
r	-0,50	0,00	-0,21	0,00	-	-	-
R ²	0,25	0,00	0,04	0,00	-	-	-

Fonte: Autores.

Tabela MS5: Valores dos Testes F e T para cada plataforma de indexação comparando as palavras-chave “*forensic AND evidence*” e “*forensic AND trace*”.

Nº de observações	6			
Nível de significância	5%			
Base de dados	F calculado	F crítico	T calculado	T crítico
Google Scholar	55,11		538347,78	
ScienceDirect	2,01	5,05	930,37	2,23
Dimensions	5,51		133980,30	
SciELO	2,13		0,41	

Fonte: Autores