# O dogma dos 12 pontos na perícia papiloscópica: contextos históricos e fundamentos probabilísticos

**Gabriel Ângelo da Silva Gomes**
Polícia Federal, Foz do Iguaçu – PR, Brasil
**Clemil José de Araújo**
Polícia Federal (Aposentado), Brasília – DF
**Raul Yukihiro Matsushita**
Universidade de Brasília - UnB, Departamento de Estatística, Brasília – DF, Brasil

## *RESUMO*

Durante o XVI Congresso Brasileiro de Identificação Humana, realizado de 13 a 15 de junho de 2024, no Rio de Janeiro, o autor proferiu a palestra intitulada "O Dogma dos 12 Pontos e a Posição do Brasil em Relação ao Restante do Mundo em Confronto de Impressões Digitais Latentes". A palestra esclareceu a curiosidade da comunidade brasileira de identificação papiloscópica sobre a origem da regra dos 12 pontos característicos, amplamente utilizada no Brasil e em outras nações. Com base em Ulery *et al.* (2013 apud FARELO, 2012), uma pesquisa da INTERPOL de 2011 revelou que 44 de 73 países empregam um critério numérico para pontos característicos, dos quais 24 exigem um mínimo de 12 minúcias. No Congresso, uma pesquisa realizada entre 91 participantes de diferentes órgãos de identificação brasileiros revelou que apenas 41,76% alegaram ter conhecimento da origem da regra dos 12 pontos, e desse percentual, apenas 10,53% responderam corretamente. Considerada um dogma na identificação forense, a regra dos 12 pontos é amplamente aceita como um padrão, embora suas origens e justificativas não sejam razoavelmente conhecidas, pelo menos no Brasil. Este artigo tem como objetivo preencher essa lacuna de conhecimento, investigando fontes primárias e publicações históricas que estabeleceram os primeiros critérios para a identificação de impressões digitais, revelando o papel significativo desempenhado pelo brasileiro Galdino Ramos no desenvolvimento da regra dos 12 pontos.

**Palavras-chave:** dogma; perícia papiloscópica; contexto histórico; probabilidade e filosofia da ciência.


ISSN 2178-0013
ISSN Eletrônico 2318-6917

## 1. Introdução

Por ocasião do XVI Congresso Brasileiro de Identificação Humana, realizado de 13 a 15 de junho de 2024 na cidade do Rio de Janeiro, este autor foi convidado a apresentar uma palestra intitulada "O dogma dos 12 pontos e a posição do Brasil em relação ao restante do mundo em confronto de latentes". O tema proposto pela organização do evento reflete o interesse da comunidade científica de identificação papiloscópica brasileira em compreender a origem da regra dos 12 pontos característicos, adotada no Brasil e em alguns outros países. Ulery *et al*. (2013 apud FARELO, 2012) mencionaram que um levantamento realizado pela INTERPOL em 2011, envolvendo 73 países, revelou que 44 desses adotam um critério numérico de pontos característicos para positivação, dos quais 24 exigem um mínimo de 12 minúcias. Segundo Gomes et al. (2024), o termo 'minúcias' foi definido primeiramente por Sir Francis Galton (GALTON, 1892) e, no mesmo ano, Forgeot (1892) também ampliou os estudos nesta área. Vucetich (1904) apresentou a expressão 'pontos característicos' como sinônimo do conceito definido pelo estudioso inglês. Atualmente, esses elementos estão associados aos detalhes de nível 2, enquanto o padrão do fluxo de cristas está relacionado aos detalhes de nível 1, e as características relativas a poros e a bordas das cristas estão vinculadas aos detalhes de nível 3, conforme proposto por Ashbaugh (1999).

Durante o Congresso, foi aplicado um questionário sobre o tema da palestra, ao qual 91 dos participantes de diversos órgãos de identificação brasileiros responderam voluntariamente. Um dos resultados mais significativos desse questionário foi a constatação de que, dos 41,76% (38 pessoas) que afirmaram saber a origem da regra dos 12 pontos, apenas 10,53% (4 pessoas) responderam corretamente.

A regra dos 12 pontos pode ser considerada um dogma, pois se refere a um parâmetro amplamente aceito no campo da identificação forense, seguido como uma verdade estabelecida, mesmo que sua origem e justificativa possam não ser amplamente compreendidas ou discutidas (KUHN, 2012). A motivação principal para a elaboração deste artigo foi justamente suprir essa fragilidade de compreensão sobre a origem do dogma dos 12 pontos.

Para tanto, foram investigados documentos e publicações históricas relevantes, incluindo trabalhos originais e fontes primárias que definiram os primeiros critérios para a positivação de fragmentos de impressões digitais. Por meio dessa imersão histórica, foi possível comprovar também que um brasileiro serviu de embasamento para o estudo do qual derivou a regra dos 12 pontos.

## 2. Materiais e métodos

### 2.1 Coleta de Dados

Durante o XVI Congresso Brasileiro de Identificação Humana, foi aplicado um questionário aos participantes da palestra intitulada "O dogma dos 12 pontos e posição do Brasil em relação ao restante do mundo em confronto de latentes". O questionário abordou o conhecimento sobre a origem da regra dos 12 pontos característicos adotada no Brasil e em alguns outros países. Um total de 91 dos participantes, provenientes de diferentes órgãos de identificação brasileiros, responderam voluntariamente ao questionário.

A seguir apresentam-se as perguntas e respostas presentes no questionário e que foram utilizadas presente estudo.

Pergunta 1: Você está sendo convidado(a) a participar de uma pesquisa científica/acadêmica. O preenchimento deste formulário é voluntário e levará, aproximadamente, dois minutos. Ele aborda temas de papiloscopia forense. Seus dados serão enviados e apresentados de forma anônima. Você aceita os termos e deseja responder o formulário? Possíveis respostas à pergunta 1: Sim ou Não.

Pergunta 2: Você sabe a fundamentação da regra dos 12 pontos adotada no Brasil? Possíveis respostas à pergunta 2: Sim ou Não.

Pergunta 3: De qual autor e/ou parâmetro se originou, diretamente, a fundamentação para a regra dos 12 pontos adotada no Brasil? Possíveis respostas à pergunta 3: Félix Pacheco; Francis Galton; Princípio de Locard; 1ª parte da regra tripartite de Locard; 2ª parte da regra tripartite de Locard; 3ª parte da regra tripartite de Locard; Juan

Vucetich.

## 2.2 Análise Estatística

Os dados coletados foram submetidos a uma análise estatística descritiva para determinar a porcentagem de participantes que conheciam a fundamentação da regra dos 12 pontos e a precisão de suas respostas. Essa análise permitiu identificar a extensão das lacunas específicas de conhecimento entre os profissionais de identificação forense sobre a origem da regra.

## 2.3 Revisão Histórica e Documental

Para investigar a origem da regra dos 12 pontos foram examinados documentos e publicações históricas relevantes. Isso incluiu a análise de trabalhos originais e fontes primárias que definiram os primeiros critérios para a positivação de fragmentos de impressões digitais. A revisão documental buscou compreender a evolução e a fundamentação teórica da regra, destacando a contribuição de Galdino Ramos, um pesquisador brasileiro que serviu de base para o estudo do qual derivou a regra dos 12 pontos.

## 2.4 Modelos de Probabilidade

Além da revisão documental, foram estudados modelos de probabilidade que embasam a regra dos 12 pontos característicos. Esses modelos foram apresentados com expressões matemáticas e seus resultados, visando fornecer uma compreensão mais profunda dos fundamentos teóricos da regra adotada no campo da identificação forense.

# 3. Resultados e discussão

## 3.1 Primórdios da Papiloscopia

O registro mais antigo que se conhece do uso de impressões digitais foi descoberto no nordeste da China e remonta a 6000 anos.

Arqueólogos também encontraram registros que reportam o emprego de datilogramas em importantes manuscritos cuneiformes, bem como indicam que eram apostos em selos de contratos legais na Babilônia no período de 1855 a 1913 A.C. Por fim, referências contemporâneas ao código de Hamurabi (1792 a 1750 A.C) apontam que agentes da lei eram autorizados a coletar as impressões digitais de presos. Hipóteses para o uso dos datilogramas pelas civilizações antigas são para fins de: identificação; decoração; simbolismo, e comércio (ASHBAUGH, 1999).

Com a finalidade comprovada de identificação humana, aceita-se que a civilização chinesa foi a primeira a utilizar as impressões digitais. É o que se depreende da obra "O volume de investigação de local de crime-roubo", a qual foi produzida durante a dinastia Qin (221 a 206 A.C) e descreve como impressões digitais eram empregadas como evidência de identificação forense (BARNES, 2011).

## 3.2 Cientistas pioneiros do estudo das cristas de fricção

As primeiras descrições dermatoglíficas, que são o estudo e análise das cristas de fricção, foram de Nehemiah Grew em 1684 no artigo *Philosophical Transactions* da Sociedade Real de Londres; Govard Bidloo, pesquisador holandês, em 1685 no livro *Anatomy of the Human Body*, e; o cientista italiano Marcello Malphighi, creditado como pioneiro da microscopia, que descreveu "as cristas de fricção" em data disputada, segundo as fontes consultadas nesta pesquisa. Sendo 1685 para Ashbaugh (1999), 1686 para Cummins e Midlo (1943) e 1687 para Barnes (2011). Os três cientistas citados registraram detalhamento impressionante da epiderme que reveste as polpas distais, ao ponto de citarem os poros relacionados às glândulas sudoríparas.

A descoberta do princípio da imutabilidade das impressões digitais é geralmente creditada a Sir William Herschel (1833-1917). No entanto, há evidências de que os estudos sobre o tema começaram com Hermann Welcker (1822-1898) (BARNES, 2011). É comum nos manuais de identificação papiloscópica brasileiros (INI, 1987) o uso de definições de imutabilidade que levam a interpretações extrapoladas do

entendimento contemporâneo, o qual citamos literalmente a seguir.

> Especificamente, o que se entende por imutabilidade é que a sequência das cristas e a disposição das minúcias são robustas e não mudam ao longo da vida de uma pessoa. Isso não quer dizer que a pele de fricção não mude com o tempo. Ela muda. A pele de fricção se expande à medida que as pessoas crescem da infância para a idade adulta. As células da pele constantemente se desprendem. A subestrutura da pele muda ao longo do tempo e as alturas das cristas diminuem (CHACKO; VAIDYA, 1968). O número de cristas incipientes visíveis aumenta conforme envelhecemos (STÜCKER *et al*., 2001). As rugas e dobras se proliferam à medida que envelhecemos. Todos esses fatores descrevem uma pele de fricção dinâmica e em constante mudança. No entanto, a disposição das minúcias e as sequências de cristas são muito robustas e reproduzíveis. Há evidências que apoiam que os detalhes de terceiro nível (por exemplo, formas das cristas e localizações dos poros) são persistentes. (LANGENBURG, 2011, p. 14-5).

No que diz respeito à unicidade das impressões digitais, o médico e anatomista alemão Johann Christophe Andreas Mayer (1747 – 1801) expressou claramente esse conceito em 1788 em seu atlas ilustrado de anatomia (CUMMINS; MIDLO, 1943, p. 13). A definição de Langenburg aborda nuances fundamentais do que é unicidade e seu embasamento científico.

> As formas e estruturas das cristas se combinam para formar uma disposição única da pele de fricção nas mãos e nos pés de cada indivíduo. Para provar que o axioma da unicidade é verdadeiro, seria necessário examinar todas as peles de fricção dos humanos do planeta (e de todas as gerações passadas e futuras). Obviamente, isso nunca será possível. Portanto, para apoiar essa premissa, busca-se três áreas de apoio:
>
> Observações e evidências empíricas.
>
> - A teoria da formação da pele de fricção (ou seja, a formação biológica).
> - Modelos de individualidade de impressões digitais baseados em probabilidade e estatística. (LANGENBURG, 2011, p. 14-7).

Observa-se que as definições científicas não se restringem a afirmar, equivocadamente, que as impressões papilares não mudam, ou ainda embasar a unicidade delas apenas nas observações e empirismo. Há uma tríade que sustenta esse último axioma. White (2022, 2023) oferece outros aprofundamentos da imutabilidade e da unicidade com base em ciência contemporânea.

Em que pese a existência de outros importantes princípios, os da imutabilidade e da unicidade são os centrais para o presente estudo.

## 3.3 Impressões digitais e a resolução de crimes

Em 1880 o médico Henry Faulds (1843-1930) publicou uma carta na revista *Nature* com o título *On the Skin — Furrows of the Hand* em que defende o uso das impressões digitais como auxílio na resolução de crimes. Herschel, logo após, também publicou carta na *Nature* com a mesma ideia e defendeu que foi o primeiro a utilizá-la. Assim, Faulds foi considerado o primeiro a publicar sobre o assunto em língua inglesa e Herschel, o primeiro europeu da era moderna, a utilizar o os datilogramas como meio de identificação (CUMMINS; MIDLO, 1943).

Também se argumenta que, em 1877, Thomas Taylor (1820-1910) sugeriu o uso de impressões digitais ensanguentadas encontradas em cenas de crime como um método para identificar suspeitos. Essa proposta foi apresentada em uma palestra publicada na edição de julho de 1877 do *The American Journal of Microscopy and Popular Science* (ASHBAUGH, 1999). Segundo a National Library of Medicine (2024) foi essa ideia que permitiu a Juan Vucetich (1858–1925) colaborar na resolução do primeiro homicídio utilizando um fragmento de impressão digital como evidência: o caso Francisca Rojas ocorrido em 29 de junho de 1892 na cidade de Necochea, Argentina (BUENOS AIRES (Província). Ministerio de Seguridad, 2024).

Em fevereiro de 1880, antes de ter seu artigo publicado na *Nature* em 28 de outubro de 1880, Faulds enviou uma carta a Charles Darwin (1809-1882) dizendo-lhe de seus estudos e solicitando assistência. Darwin, que estava bastante doente na época, encaminhou a

carta para seu primo Francis Galton (1822-1911). A publicação de Faulds na *Nature* foi realizada antes de receber a resposta de Darwin. Foi nesse contexto, respondendo a seu primo Charles Darwin que Galton, pela primeira vez, discutiu a ideia de Faulds sobre impressões digitais. Apesar de a carta de Darwin não ter despertado o interesse de Galton pelas impressões digitais, seus estudos antropológicos o fizeram. O *Royal Institute*, em 1888, pediu a ele para dar uma palestra sobre Bertillonagem, que foi o método de identificação por medições antropométricas desenvolvido por Alphonse Bertillon. Depois que Galton visitou Bertillon (1853-1914) e observou sua equipe medindo criminosos, ele saiu impressionado com a eficiência da equipe, mas não muito impressionado com o sistema. Galton era da opinião de que a impressão digital poderia ser um método melhor de identificação. Para facilitar essa ideia, ele expandiu sua palestra para o *Royal Institute*, acrescentando as impressões digitais à sua apresentação de Bertillonagem e intitulara a sua palestra como "Identificação e descrição pessoal". Para se preparar para a apresentação, o editor da *Nature* deu-lhe o endereço de Herschel, o qual o entregou todo o seu material sobre impressões digitais para estudo (ASHBAUGH, 1999).

Galton realizava, nos seus estudos antropológicos, medições antropométricas para entender a natureza hereditária do corpo e se isso poderia dizer, de alguma forma, algo sobre o indivíduo. As medidas eram catalogadas e, a partir desses dados, ele percebeu que o comprimento do antebraço se correlacionava com a altura do indivíduo. Originando assim, o primeiro exemplo do que atualmente se chama de coeficiente de correlação. Galton inseriu as impressões digitais nos seus estudos antropométricos e em 1892 publicou o primeiro livro sobre o assunto, intitulado Fingerprints (BARNES, 2014).

Então, já em 1880, havia a sugestão de que as impressões digitais eram consideradas únicas e imutáveis, podendo ser utilizadas na resolução de crimes. Ocorre que normalmente não se encontram impressões digitais inteiras em locais de crime, e sim fragmentos delas. Mas seria um fragmento de impressão digital suficiente para permitir uma identificação?

## 3.4 Modelo probabilístico de Galton (1892)

Galton foi pioneiro na quantificação da individualidade das impressões digitais (STONEY, 2001). Ele utilizou ampliações fotográficas de impressões digitais sobre o chão, em cima das quais quadrados de papel de tamanhos variados eram deixados cair aleatoriamente. Galton tentava então reconstruir os detalhes das cristas encobertas pelos quadrados, baseando-se nas cristas circundantes. Ele determinou que, para prever corretamente esses detalhes com uma frequência de 1/2, a região quadrada ideal deveria ter seis intervalos de cristas de lado. Porém, ele conseguia prever os detalhes com uma frequência de 1/3, concluindo que a região de cinco intervalos de cristas era mais adequada.

Para evitar subestimar a chance de duplicação das impressões digitais, Galton considerou uma região de seis intervalos de cristas e assumiu uma probabilidade de 1/2 para encontrar a configuração existente de minúcias. Ele estimou que uma impressão digital completa consistiria em 24 dessas regiões quadradas e, assumindo independência entre elas, calculou a probabilidade de uma configuração específica de detalhes de uma impressão digital.

Galton também estimou a ocorrência de uma configuração particular das cristas circundantes, considerando dois fatores: a ocorrência do tipo geral de padrão de impressão digital com probabilidade de 1/16, e a entrada e saída do número correto de cristas em cada uma das 24 regiões com probabilidade de 1/256. Embora arbitrárias, essas estimativas foram consideradas como superestimativas das verdadeiras probabilidades.

Combinando as frequências de encontrar o padrão de crista necessário fora e dentro das regiões de seis intervalos de cristas, Galton previu a probabilidade *P(I)* de encontrar uma impressão digital específica pela equação 1 (GALTON, 1892; STONEY, 2001).

$$P(I) = \frac{1}{16} \times \frac{1}{256} \times \left(\frac{1}{2}\right)^{24} = 1{,}45 \times 10^{-11} \qquad (1)$$

Observe que $1{,}45\times10^{-11}$ é aproximadamente igual a 1/

($68{,}96\times10^{9}$). Ou seja, representa uma chance de praticamente 1 em 69 bilhões, enquanto a população humana atual na Terra é em torno de 8,2 bilhões (NAÇÕES UNIDAS, 2024).

Segundo cálculos, intencionalmente conservadores, realizados por Sir Francis Galton, a chance de encontrar uma impressão digital específica seria extremamente pequena, estimada em $1{,}45\times10^{-11}$, ou seja, 0,00000000145%. Isso significa que a probabilidade de não a encontrar (eventos complementares) seria de 99,9999999985% (100% - 0,00000000145%). Observar que 100% = 100/100 = 1.

O estatístico Karl Pearson (1857-1936), ao estudar o modelo probabilístico de Galton para impressões digitais, entendeu que seu amigo foi drasticamente conservador ao matematizar a magnitude da variabilidade dos datilogramas e propôs que a probabilidade para encontrar a configuração existente de detalhes poderia ser 1/36 ao invés 1/2 (PEARSON, 1930). Esse ajuste ficou conhecido como modelo probabilístico de Pearson para impressões digitais. As expressões matemáticas dos modelos de Galton (1892) e Pearson (1930) são dadas, respectivamente, pelas equações 2 e 3 a seguir (PANKANTI; PRABHAKAR; JAIN, 2002).

$$P(I) = \frac{1}{16} \times \frac{1}{256} \times \left(\frac{1}{2}\right)^{R} \qquad (2)$$

$$P(I) = \frac{1}{16} \times \frac{1}{256} \times \left(\frac{1}{36}\right)^{R} \qquad (3)$$

Para calcular a probabilidade P(I) da ocorrência de uma configuração particular de uma impressão digital completa, que para ele seria abrangida por 24 regiões (R = 24), Galton considerou 36 minúcias. Logo, $P(I) = 1{,}45\times10^{-11}$. Já para uma configuração de 12 minúcias (R = 8), $P(I) = 9{,}54\times10^{-7}$. Os valores de P(I), são obtidos da substituição dos valores de R na equação 2.

Ou seja, de acordo com Galton, a chance de não se encontrar uma configuração específica com 12 minúcias seria 99,9999046%

(100% - 0,0000954%).

Diante do poder de identificação de uma impressão digital proposto por Galton (1892), à época, foi razoável inferir que mesmo um fragmento de impressão pode ser empregado na identificação de um suspeito. Porém, o que seria suficiente para tal?

## 3.5 Primeiros parâmetros para positivação de impressões digitais

### 3.5.1 Modelo Probabilístico de Balthazard (1911)

O médico francês Dr. Victor Balthazard (BALTHAZARD, 1911) argumentou que, se forem encontradas 17 coincidências entre uma impressão digital analisada e a de um indivíduo qualquer, não haveria possibilidade de encontrar outra impressão digital de uma pessoa diferente com as mesmas coincidências. No entanto, em investigações médico-legais, esse número de coincidências pode ser reduzido para 12 ou 11, caso haja certeza de que o criminoso não é um habitante aleatório do mundo, mas sim um europeu, um francês, ou um residente de uma cidade ou vila específica. A fundamentação para essas afirmações está no modelo probabilístico desenvolvido pelo médico francês.

Balthazard considerou a existência de apenas 4 minúcias: bifurcação, confluência (espelhamento da bifurcação), começo e fim de linha. Supondo que as ocorrências das 4 minúcias eram independentes, Balthazard calculou (ver figura 1) que para se encontrar minúcias correspondentes (supondo implícita a ausência de divergências significativas) era necessário existir uma quantidade de impressões digitais. Essa relação pode ser obtida aplicando-se a teoria de análise combinatória, mas especificamente arranjo com repetição, pois a ordem importa e os elementos podem se repetir. Assim, o número de arranjos com repetição das 4 minúcias diferentes tomadas de em elementos é . Esse mesmo resultado pode ser obtido pelo Princípio Fundamental da Contagem. Balthazard apresentou outro meio de obtenção dos resultados representados na Figura 1, nossa intenção foi oferecer uma alternativa mais simples e contemporânea.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2 | | | ..... | 16 |
| 3 | » | » | ..... | 64 |
| 4 | » | » | ..... | 256 |
| 5 | » | » | ..... | 1 024 |
| 6 | » | » | ..... | 4 096 |
| 7 | » | » | ..... | 16 384 |
| 8 | » | » | ..... | 65 536 |
| 9 | » | » | ..... | 262 144 |
| 10 | » | » | ..... | 1 048 576 |
| 11 | » | » | ..... | 4 194 304 |
| 12 | » | » | ..... | 16 777 216 |
| 13 | » | » | ..... | 67 108 864 |
| 14 | » | » | ..... | 248 435 456 |
| 15 | » | » | ..... | 1 073 741 824 |
| 16 | » | » | ..... | 4 294 967 296 |
| 17 | » | » | ..... | 17 179 869 184 |

Figura 1 – Imagem, adaptada por este autor, do original de Balthazard (1911).

Balthazard relatou em seu artigo que a população mundial na época era estimada em 1.500.000.000, resultando em 15.000.000.000 de impressões digitais (ou melhor dedos das mãos). Com base nos resultados apresentados na Figura 1, ele concluiu que um fragmento de impressão digital com 17 minúcias correspondentes ($4^{17}$ = 17.179.869.184 dedos das mãos) seria suficiente, naquela época, para identificar qualquer indivíduo no mundo. Seguindo essa lógica, se for possível restringir a origem do fragmento a uma região específica, como a Europa, a França, uma cidade ou uma vila, o número de pontos característicos necessários para individualização pode ser reduzido para 11 ou 12. No texto original, não percebemos explicação específica do motivo pelo qual Balthazard estimou 11 ou 12. Parece razoável que ele entendeu, em 1911, que na Europa, na França, numa cidade ou numa vila haveria menos de 4.194.304 ($4^{11}$) ou 16.777.216 ($4^{12}$) impressões digitais diferentes (dedos de mãos). Lembrando que, em geral, cada pessoa tem 10 dedos nas mãos, logo o número de pessoas é aproximadamente 10 vezes menor que o de dedos das mãos.

Balthazard é creditado como o primeiro a estabelecer um limite numérico para a identificação de impressões digitais (LANGENBURG, 2011) e infere-se que, para ele, o número mínimo de pontos necessários para uma identificação positiva seria 11.

Arbitrando que as ocorrências das 4 minúcias são eventos independentes e equiprováveis (probabilidade de 1/4 para cada tipo de minúcia), a probabilidade *P(I)* de se encontrar uma impressão digital com *n* minúcias, segundo entendimento de Balthazard, pode ser calculado pela equação 4 (PANKANTI; PRABHAKAR; JAIN, 2002; ABRAHAM, 2017).

$$P(I) = \left(\frac{1}{4}\right)^n \qquad (4)$$

Logo, para 12 minúcias $P(I) = (1/4)^{12} = 5{,}96\times10^{-8.}$ A suposição (arbitrária) de independência e equiprobabilidade das minúcias permite que a equação 4 possa ser obtida pela multiplicação de $1/4^{\,n}$ vezes. Ou seja $(1/4)^n$ .

Stoney (2001) entendeu que apesar da simplicidade do modelo de Balthazard, ele poderia ser útil como uma medida de individualidade das impressões digitais. O valor de 1/4 para a probabilidade de ocorrência de cada tipo de minúcia pode, de fato, subestimar grosseiramente a individualidade das impressões digitais. O valor de 1/50 de Wentworth e Wilder (1918), ou os valores divididos de 1/10 e 1/100 de Gupta (1968), podem estar mais próximos da realidade. Em qualquer caso, pode haver algum valor de P(I) derivado empiricamente para o qual o modelo seja adequado. Esta possibilidade permanece inexplorada. De nossa parte, esposamos o mesmo entendimento de Stoney.

### 3.5.2 Regra tripartite de Locard (1914)

Champod et al. (2016) explicam que o desenvolvimento da primeira regra para identificação por fragmentos de impressão digital (a regra dos "12 pontos") atribui-se a Edmond Locard (LOCARD, 1914). Ela está estruturada da forma seguinte.

1. Se mais de 12 pontos coincidentes estão presentes e a impressão digital está nítida, então a certeza da identidade está além de qualquer debate.

2. Se estiverem envolvidos de 8 a 12 pontos coincidentes, então o caso é limítrofe, e a certeza da identidade estará em função:

   a. da nitidez da impressão digital.

   b. da raridade de seu tipo (padrão geral).

   c. da presença do centro da figura (núcleo) e do triângulo (delta) na parte explorável da marca.

   d. da presença de poros.

   e. da identidade perfeita e óbvia em relação à largura das cristas papilares e vales, a direção das linhas e ao valor angular das bifurcações.

Nestes casos, a certeza só pode ser estabelecida após discussão do caso por pelo menos dois especialistas competentes e experientes.

3. Se um número limitado de pontos característicos estiver presente, a impressão digital não pode fornecer certeza para uma identificação, mas apenas um elemento corroborativo com uma força proporcional ao número de pontos disponíveis e sua clareza.

Percebe-se que Locard entendeu que o número mínimo de minúcias para positivação de um fragmento de datilograma seria 7. Na segunda parte de sua regra, Locard já deixou consignadas possibilidades que um exame profundo pode abordar.

Em um sentido amplo, essa regra pode ser interpretada como um modelo probabilístico, em que a primeira e segunda parte da regra são equivalentes a uma probabilidade de 100% de que as impressões provêm das mesmas fontes. Já a terceira parte abrange uma faixa de probabilidade entre 0 e 100% (ABRAHAM, 2017).

De acordo com Champod et al. (2016) e Langenburg (2011), Locard desenvolveu sua regra tripartite utilizando várias fontes, tais como: a descoberta da poroscopia; a experiência prática dos órgãos de identificação, ainda que limitada na época; e as análises estatísticas do francês Balthazard (1911), do inglês Galton (1892) e do brasileiro Ramos (1906).

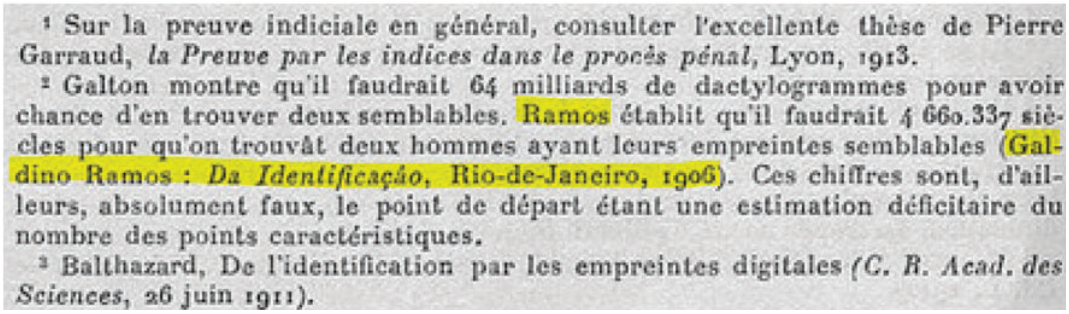
### 3.5.3 Ramos (1906)

O interessante aqui é que Champod *et al*. (2016) e Langenburg (2011) referenciaram a obra do brasileiro Galdino Ramos como sendo publicada no Rio de Janeiro. Contudo, ao questionar diversos *experts* em identificação, perceberam-se que Galdino Ramos e sua obra já estavam esquecidos pela comunidade de identificação brasileira. Inclusive, Champod *et al.* (2016) explicam que não encontraram a obra original de Ramos. Após cerca de dois anos de buscas, conseguimos encontrar a tese "Da Identificação" de Ramos e apresentamos uma Resenha dela (GOMES; MATSUSHITA, 2024).

Com o estudo de Galdino Ramos em mãos, pudemos encontrar seus comentários sobre uns cálculos realizados por Windt e Kodicek (1904), os quais defendiam que levariam 4.660.337 séculos para que duas pessoas com as 10 impressões digitais idênticas surgissem. Ramos entendeu que os cálculos foram realizados de forma conservadora e subestimou o valor real, pois considerou uma média de apenas 20 minúcias por dedo, quando esse número deveria ser o mínimo. Ramos explicou que, de acordo com Vucetich (1904), esse número deveria ser entre 35 e 40. Além disso, afirmou que Xavier da Silva (1905) contou 118 pontos característicos em seu polegar direito.

Além da discussão matemática, Galdino Ramos expôs na sua obra extensa abordagem teórica e importante vivência prática nas dependências do Gabinete de Identificação e Estatística do Distrito Federal, hoje Instituto de Identificação Félix Pacheco, de onde adquiriu conhecimento empírico.

A Figura 2 ilustra recorte de imagem do artigo original de Locard (1914) em que ele cita o brasileiro Galdino Ramos.



[1] Sur la preuve indiciale en général, consulter l'excellente thèse de Pierre Garraud, *la Preuve par les indices dans le procès pénal*, Lyon, 1913.

[2] Galton montre qu'il faudrait 64 milliards de dactylogrammes pour avoir chance d'en trouver deux semblables. Ramos établit qu'il faudrait 4 660.337 siècles pour qu'on trouvât deux hommes ayant leurs empreintes semblables (Galdino Ramos : *Da Identificação*, Rio-de-Janeiro, 1906). Ces chiffres sont, d'ailleurs, absolument faux, le point de départ étant une estimation déficitaire du nombre des points caractéristiques.

[3] Balthazard, De l'identification par les empreintes digitales (*C. R. Acad. des Sciences*, 26 juin 1911).

Figura 2 – Recorte de imagem do artigo original de Locard (1914), citando Galdino Ramos.

Kingston e Kirk (1965), em seu artigo *Historical Development and Evaluation of the 12-Point Rule in Fingerprint Identification* (Desenvolvimento Histórico e Avaliação da Regra dos 12 Pontos na Identificação de Impressões Digitais, em tradução livre), argumentam que a origem e justificativa para a regra dos 12 pontos são obscuras. Os autores sugerem que essa prática pode ter sido inspirada no sistema antropométrico de Bertillon, que utilizava 11 medições para identificação. Contudo, após o famoso caso de William e Will West, essas 11 medições provaram ser insuficientes, levando o sistema datiloscópico, que substituiu o antropométrico, a adotar 12 pontos como medida de precaução.

Consideramos essa hipótese improvável, pois já se sabia, à época, que o sistema de Bertillon apresentava consideráveis imprecisões intra e inter identificador, independentemente da quantidade de medições (ASHBAUGH, 1999, p. 24-28), sendo Galton um dos primeiros a observar essas limitações, em 1888. Além disso, Kingston e Kirk (1965) reconhecem que a justificativa de Bertillon para selecionar especificamente 11 medições nunca foi claramente estabelecida. Assim, a hipótese de que a regra dos 12 pontos deriva das 11 medições da antropometria de Bertillon parece, no mínimo, remota.

Ainda segundo Kingston e Kirk (1965), é provável que a regra tripartite de Locard tenha exercido uma forte influência na adoção de um número mínimo de pontos na prática de identificação.

Evett e Williams (1996), em seu artigo *A Review of the Sixteen Points Fingerprint Standard in England and Wales* (Uma Revisão do Padrão de Dezesseis Pontos para Impressões Digitais na Inglaterra e País de Gales, em tradução livre), relataram que, nos primórdios da identificação papiloscópica no Reino Unido, até 1924, era adotada a regra dos 12 pontos, sem, contudo, esclarecerem sua inspiração original. O foco do estudo é o padrão dos 16 pontos, vigente no Reino Unido de 1924 até 2001, quando o sistema foi substituído por um critério qualiquantitativo (CHAMPOD *et al.*, 2016).

Segundo Champod *et al*. (2016), o mais provável é que a regra dos 12 pontos derive da primeira parte da regra tripartite de Locard, embora ele tenha mencionado "mais de 12". Essa é a explicação aceita

atualmente, e, das nossas pesquisas sobre o tema, não encontramos sequer uma suposição contemporânea em sentido diverso. Fato esse que não invalida a existência de outras correntes contrárias a um número mínimo de minucias para positivar um vestígio papilar.

Concordamos com Champod *et al*. (2016). O nosso entendimento é de que a expressão, da primeira parte da regra tripartite, "mais de 12" pode ser facilmente confundida como "12 ou mais", especialmente devido a equívocos de interpretações ou de traduções. Outro argumento que advoga a favor da primeira parte da regra tripartite de Locard é de que os países que adotam o dogma dos 12 pontos focam basicamente no aspecto numérico. Caso a influência fosse da segunda parte do crivo tripartite, outras características das impressões seriam explicitamente consideradas, bem como a necessidade de a certeza de positivação só pode ser estabelecida após discussão do caso por pelo menos dois especialistas competentes e experientes.

Dos 91 participantes do XVI Congresso de Identificação no Rio de Janeiro que preencheram o questionário, 38 (42%) informaram que sabiam a origem da regra dos 12 pontos característicos e, desses, 10,53% (4 pessoas) marcaram corretamente a 1ª parte da regra de Locard. As respostas estão ilustradas nos Gráficos representados nas Figuras 3 e 4, a seguir.

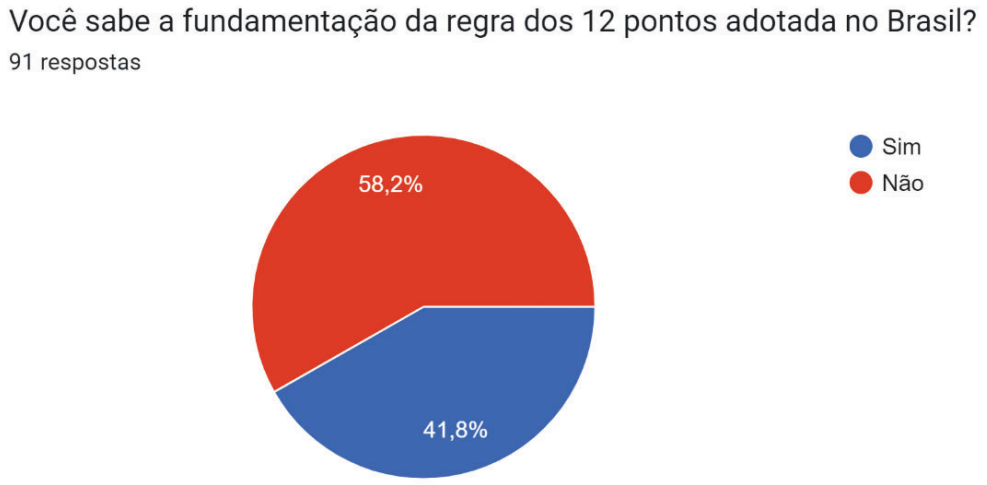



Figura 3 – Gráfico das respostas à pergunta "Você sabe a fundamentação da regra dos 12 pontos adotada no Brasil?".

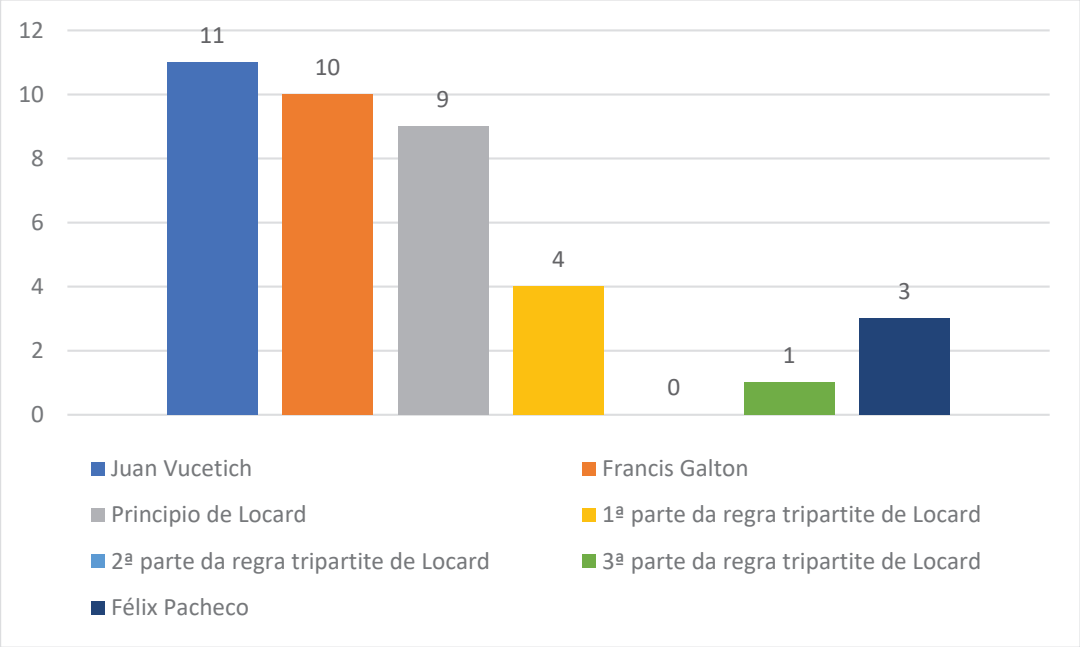



Figura 4 – Gráfico das respostas das 38 pessoas que informaram saber a origem da regra dos 12 pontos característicos.

## 4. Conclusão

A regra dos 12 pontos pode ser considerada um dogma no Brasil, onde é, em geral, aceita como uma verdade estabelecida, mesmo que sua origem e justificativa não sejam amplamente compreendidas ou discutidas. Embora seja comum considerar que dogma e ciência sejam conceitos antagônicos, Thomas Samuel Kuhn, em seu livro "A função do dogma na investigação científica" (KUHN, 2012), defende que os dogmas desempenham um papel tão crucial na ciência quanto os métodos de medição e quantificação. Kuhn (2012) argumenta que uma certa dose de dogmatismo — crenças das quais não se está disposto a abrir mão facilmente — é uma característica funcional e um aspecto intrínseco ao desenvolvimento científico maduro.

Ocorre que a regra dos 12 pontos para positivação de fragmentos papilares já se encontra obsoleta há cinco décadas, desde a Resolução 1973-5 da *International Association for Identification* - IAI (IAI, 1973). A Declaração de Ne'Urim (1995) e manifestações mais recentes da IAI (POLSKI et al., 2011) reforçam o entendimento consolidado há meio século.

A seguir, citação literal, em tradução livre, da Resolução 1973-5 da IAI (IAI, 1973):

> A Associação Internacional de Identificação reuniu-se em sua 58ª Conferência Anual em Jackson, Wyoming, no dia 1º de agosto de 1973 e, com base em um estudo de três anos conduzido pelo seu Comitê de Padronização, declara que, até o momento, **não existe fundamento válido para exigir que um número mínimo pré-determinado de características de cristas papilares esteja presente em duas impressões para estabelecer uma identificação positiva.** A referência acima, às características de cristas papilares, aplica-se igualmente a impressões digitais, impressões palmares, impressões de dedos dos pés e impressões plantares do corpo humano. (Destaquei)

Gomes *et al*. (2024) esclarecem que a abordagem holística de Ashbaugh (1999) oferece entendimento consolidado de que as impressões digitais devem ser examinadas tendo em mente o conjunto dos três níveis de detalhes, não se restringindo apenas a uma fração do que é considerado no segundo nível de análise, que é a quantidade de pontos característicos. Apenas com a regra dos 12 pontos em mente, fragmentos de impressões digitais associados aos mais diversos tipos de circunstâncias são descartados simplesmente por não terem uma dúzia de minúcias.

No começo do século XX, o Brasil teve papel de vanguarda na Papiloscopia Forense, seja por sua legislação pioneira em identificação criminal, prestigiando as impressões digitais (BRASIL, 1903), seja pelos estudos científicos de reverberação internacional de Galdino Ramos (RAMOS, 1906; GOMES; MATSUSHITA, 2024). Se ainda hoje pode-se aceitar que o Brasil detém destaque no campo da aplicação da Papiloscopia, para resgatar o mesmo desempenho de outrora, na seara científica da Papiloscopia, precisa se desvencilhar de dogmas há muito ultrapassados, como é a regra dos 12 pontos, ou ainda promover uma revolução científica, conforme Kuhn (2013).

## Agradecimentos

Dedico este trabalho a todos os interessados na identificação

humana por meio das impressões digitais. Agradeço especialmente àqueles que participaram do XVI Congresso Brasileiro de Identificação Humana e colaboraram com nossa pesquisa, seja preenchendo o questionário, seja fornecendo críticas sugestões ou elogios.

Minha sincera gratidão ao Papiloscopista Policial Federal José Eduardo Cardoso e à Consultora Legislativa da Câmara dos Deputados Lorena Monteiro, cujas valorosas sugestões tornaram esse texto melhor.

Por fim, meu reconhecimento à equipe editorial da Revista Brasileira de Ciências Policiais.

## Referências

ABRAHAM, Joshua. *Statistical models for the support of forensic fingerprint identifications*. Tese (Doutorado em Ciências Forenses) – Centre for Forensic Science, University of Technology Sydney, Sydney, 2017.

ASHBAUGH, D. R. *Quantitative-qualitative friction ridge analysis*: an introduction to basic and advanced ridgeology. Boca Raton, FL: CRC Press, 1999.

BALTHAZARD, V. De l'identification par les empreintes digitales. *Comptes Rendus des Académies des Sciences*, v. 152, p. 1862–1864, 1911.

BARNES, Jeffrey G. History. In: Mc ROBERTS, Allan (Org.). *The fingerprint sourcebook*. Capítulo 1, p. 1-20. Washington, D.C.: U.S. Department of Justice, 2011.

BRASIL. Decreto nº 4.764, de 5 de fevereiro de 1903. *Diário Oficial da União*, Brasília, 5 fev. 1903.

BUENOS AIRES (Província). Ministerio de Seguridad. Francisca Rojas. Disponível em: https://www.mseg.gba.gov.ar/areas/Vucetich_Bio/francisca.html. Acesso em: 28 out. 2024.

CHAMPOD, C. *et al*.. *Fingerprints and Other Ridge Skin Impressions*. 2. ed. Boca Raton: CRC Press, 2016.

CUMMINS, Harold; MIDLO, Charles. *Finger prints, palms and soles: a*n introduction to dermatoglyphics. Philadelphia: Blakiston Company, 1943.

EVETT, I. W.; WILLIAMS, R. A review of the sixteen points fingerprint standard in England and Wales. *Journal of Forensic Identification*, v. 46, p. 49-73, 1996.

FARELO, A. *Fingerprints survey 2011*. Apresentação no 7th International Symposium on Fingerprints, Lyon, França, abril de 2011.

FORGEOT, R. *Des empreintes digitales étudiées au point de vue médico-judiciaire*. Lyon: A. Storck; Paris: G. Masson, 1892.

GALTON, F. *Fingerprints*. London, U.K.: Macmillan Co, 1892.

GOMES, Gabriel Ângelo da Silva *et al.* Standardizing fingerprint minutiae: a comprehensive inventory and statistical analysis based on Brazilian data. *Forensic Science International*, v. 364, 2024. DOI: 10.1016/j.

forsciint.2024.112233.

GOMES, Gabriel Ângelo da Silva; MATSUSHITA, Raul Yukihiro. Review of da identificacao by Galdino Ramos. *Journal of Forensic Identification*, v. 184, n. (74), p. 3, 2024.

GUPTA, S. R. Statistical survey of ridge characteristics. *International Criminal Police Review*, v. 218, p. 130-134, 1968.

INSTITUTO NACIONAL DE IDENTIFICAÇÃO - INI. *Manual de Identificação Papiloscópica*. Brasília: Polícia Federal, 1987.

INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR IDENTIFICATION - IAI. 1973-5 Resolution.

KINGSTON, C. R.; KIRK, P. L. Historical development and evaluation of the "12 point rule" in fingerprint identification. *International Criminal Police Review*, v. 20, n. (186), p. 62-69, 1965.

KUHN, Thomas S. *A estrutura das revoluções científicas.* Tradução Beatriz Vianna Boeira e Nelson Boeira. 12. ed. São Paulo: Perspectiva, 2013. (Debates; 115). Título original: *The structure of scientific revolutions.* Bibliografia. ISBN 978-85-273-0111-4.

_____ A função do dogma na investigação científica / Thomas Kuhn; Eduardo Salles O. Barra (org.); tradução: Jorge Dias de Deus. Curitiba: UFPR. SCHLA, 2012. 65 p. – (Traduzindo: Textos filosóficos na sala de aula).

LANGENBURG, Glenn. Scientific research supporting the foundations of friction ridge examinations. In: McROBERTS, Allan (Org.). In: ____*The Fingerprint Sourcebook*. Cap. 14, p. 14-1 a 14-31. Washington, D.C.: National Institute of Justice, Office of Justice Programs, U.S. Department of Justice, 2011.

LOCARD, E. *La preuve judiciaire par les empreintes digitales.* Archives d'anthropologie criminelle, de médecine légale et de psychologie normale et pathologique, v. 29, p. 321–348, 1914.

NAÇÕES UNIDAS. State of World Population 2024: Interwoven Lives, Threads of Hope: Ending inequalities in sexual and reproductive health and rights. Nova York, 2024. Disponível em: https://www.unfpa.org/swp. Acesso em: 28 out. 2024.

NATIONAL LIBRARY OF MEDICINE. *Juan Vucetich and the origins*

*of forensic fingerprinting*. Disponível em: https://www.nlm.nih.gov/exhibition/visibleproofs/galleries/cases/vucetich.html. Acesso em: 13 jul. 2024.

NE'URIM DECLARATION. Symposium Report. *Journal of Forensic Identification*, v. 45, p. 489-578, 1995.

PANKANTI, S.; PRABHAKAR, Salil; JAIN, Anil. On the Individuality of Fingerprints. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, v. 24, p. 1010-1025, 2002. DOI: 10.1109/TPAMI.2002.1023799.

PEARSON, K. *The Life, Letters and Labours of Francis Galton*. Vol. 3A, Cap. 15. London: Cambridge University Press, 1930.

POLSKI, J. *et al*.. The report of the International Association for Identification, standardization II committee. *National Institute of Justice*, 2011.

RAMOS, G. Da Identificação. [impressão digital]. Tese apresentada à Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro, Brasil, 1906.

STONEY, David A. Measurement of Fingerprint Individuality. In: LEE, Henry C.; GAENSSLEN, R. E. (Ed.). *Advances in Fingerprint Technology*. 2. ed. Boca Raton: CRC Press LLC, 2001. p. 123-145.

ULERY, B. T. *et al. Measuring what latent fingerprint examiners consider sufficient information for individualization determinations*. *PLoS One*, v. 9, n. 11, p. e110179, 5 nov. 2014. doi: 10.1371/journal.pone.0110179. Erratum em: *PLoS One*, v. 10, n. 2, p. e0118172, 6 fev. 2015. doi: 10.1371/journal.pone.0118172. PMID: 25372036; PMCID: PMC4221158.

VUCETICH, Juan. *Dactiloscopía comparada:* el nuevo sistema argentino. Trabalho apresentado no 2º Congresso Médico Latino-Americano, Buenos Aires, 3-10 de abril de 1904. La Plata: Jacobo Peuser, 1904.

WHITE, A. Features of the friction ridge skin: attributes, diagnosticity, and limitations. *Journal of Forensic Identification*, 2022, v. 71, n. (1), p. 33-127.

_____ Biology of friction ridge skin: basis for feature variation and persistence. In: HOUCK, Max M. (ed.). *Encyclopedia of forensic sciences*. 3. ed. Oxford: Elsevier, 2023. v. 1, p. 301-312.

WILDER, H. H.; WENTWORTH, B. *Personal Identification*. Boston:

The Gorham Press, 1918.

WINDT, K.; KODICEK, S. *Daktyloskopie: Verwertung von Fingerabdrucken zu Identifizierungszwecken*. 1904. Reimpresso por Kessinger Publishing, 2010.

XAVIER DA SILVA. *Dactyloscopia*. Lisboa: Tipografia Universal, 1905.