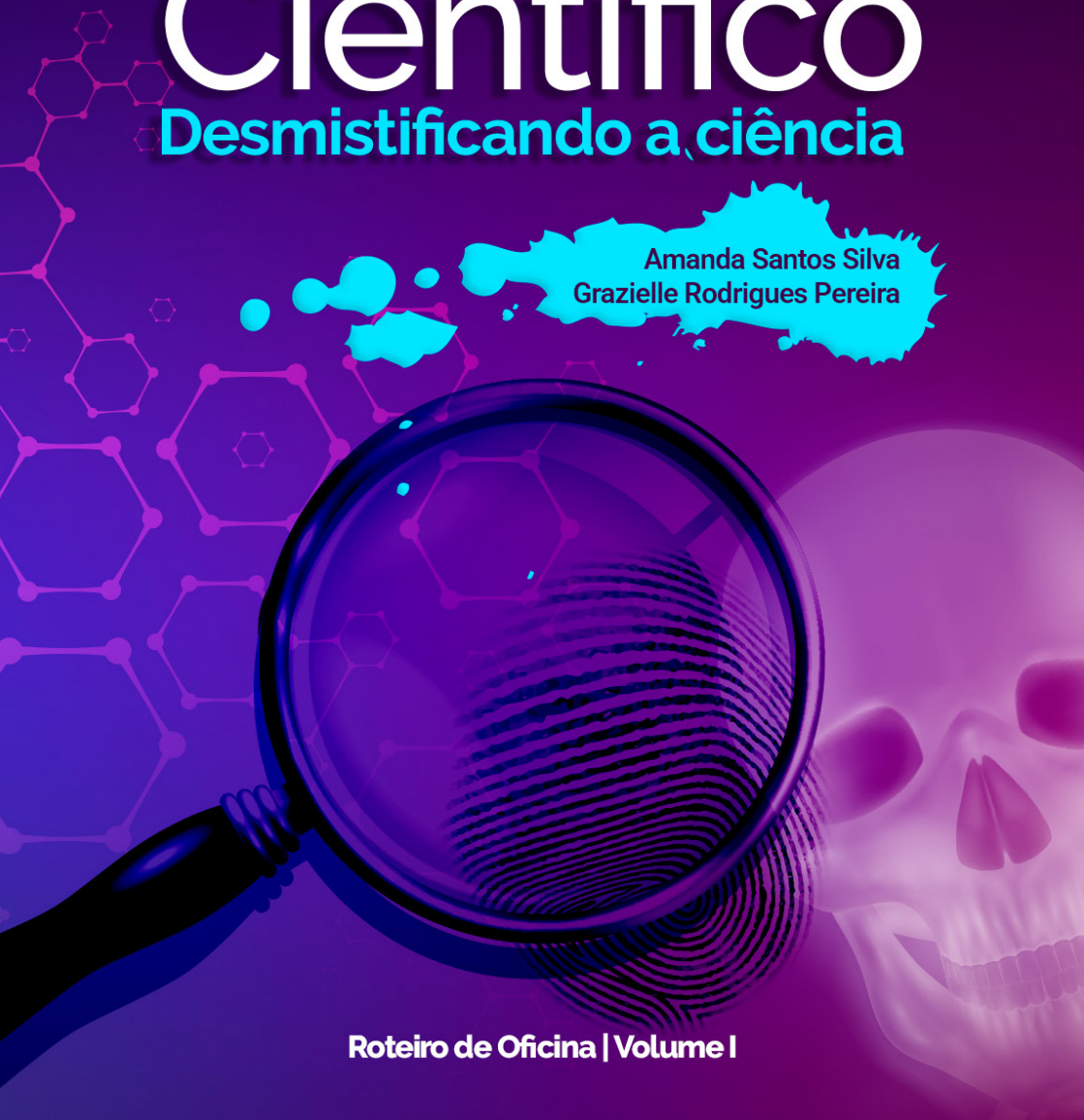


# Detetive Científico

Desmistificando a ciência

Amanda Santos Silva  
Grazielle Rodrigues Pereira



Roteiro de Oficina | Volume I

# Detetive Científico

## Desmistificando a Ciência

---

Amanda Santos Silva  
Grazielle Rodrigues Pereira



Roteiro de Oficina | Volume I  
Duque de Caxias, 2025

## Elaboração e Produção

Amanda Santos Silva  
Grazielle Rodrigues Pereira

## Projeto Gráfico em 3D

Amanda Santos Silva  
Evandro Lima de Castro  
Higor Tomaz Teixeira de Castro

## Projeto Gráfico e Diagramação

Katy Araújo

## Revisão Textual

Thiago dos Santos Silva

## Editora Responsável

Amanda Santos Silva

## Consultoria Científica

Alessandra Fausto dos Santos Machado  
Ana Beatriz Pacheco Barbosa  
André de Nóbrega da Fonseca  
César Rangel  
Cristiane de Oliveira Martins Carvalho  
Hellen Caroline Alves de Carvalho Barbosa  
Marcelo de Almeida Curti  
Márcia Pontes Pereira  
Maria da Graça Frazão da Silva  
Maria de São Pedro Corte Lage  
Renata de Almeida Cosenza  
Rosália do Nascimento Silva Henrique  
Sérgio de Souza Henrique Júnior  
Udervan Lucas  
Wellington José da Silva

---

## Agradecimentos:

D'Castro Art Studio, Colégio Estadual Presidente Kennedy, Museu Ciência e Vida / Fundação CECIERJ, Grupo de Pesquisa Laboratório de Ensino, Neurociência e Divulgação Científica, Espaço Ciência InterAtiva, Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências, Instituto Federal do Rio de Janeiro,

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Silva, Amanda Santos  
Detetive científico : desmistificando a ciência /  
Amanda Santos Silva, Grazielle Rodrigues Pereira. --  
Rio de Janeiro : Ed. dos Autores, 2025. -- (Coleção  
roteiro de oficina ; 1)

Bibliografia.

ISBN 978-65-01-78996-5

1. BNCC - Base Nacional Comum Curricular  
2. Divulgação científica 3. Educação em ciências  
4. Professores de ciências - Formação profissional  
I. Pereira, Grazielle Rodrigues. II. Título.  
III. Série.

25-314972.0

CDD-370.71

### Índices para catálogo sistemático:

1. Professores de ciências : Formação profissional :  
Educação 370.71

# Apresentação

Prezado(a) Professor (a),

**A**presentamos a você o roteiro da oficina pedagógica “Detetive Científico: desmistificando a ciência”. Trata-se de um produto educacional fruto de uma pesquisa de mestrado profissional realizada pelo Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ), pertencente ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências (PROPEC), elaborado pela mestranda Amanda Santos Silva, sob a orientação da Professora Dr<sup>a</sup> Grazielle Rodrigues Pereira e avaliado pela consultoria científica formada por professores da educação básica. O produto educacional foi pensado para favorecer uma abordagem investigativa do ensino de Ciências, promovendo a articulação entre conceitos teóricos e experiências práticas. A proposta estimula o trabalho em grupo, a cooperação em atividades de caráter investigativo e a comunicação objetiva dos resultados obtidos pelos participantes. Nesse contexto, o(a) professor(a) atua como mediador do conhecimento, criando situações de aprendizagem que incentivam a curiosidade, a autonomia e a reflexão crítica.

Os participantes são conduzidos a investigarem o caso por meio de análises laboratoriais que simulam etapas de processos criminalísticos, como a coleta e interpretação de indícios. A atividade envolve experimentos de extração de DNA, identificação humana, reconhecimento de impressões digitais e outras práticas relacionadas às Ciências da Natureza, mobilizando conhecimentos de Química, Física e Biologia. Essa abordagem favorece a

interdisciplinaridade e está alinhada à Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e aos itinerários formativos do Novo Ensino Médio, contribuindo para o desenvolvimento de competências investigativas e científicas. Além disso, por seu potencial integrador, a oficina pode ser adaptada a diferentes áreas do conhecimento, como Língua Portuguesa, Geografia, História e Matemática, promovendo a articulação entre saberes distintos.

Nesse cenário, a Ciência Forense constitui uma área de atuação que articula diferentes campos do conhecimento, como as ciências naturais, exatas e tecnológicas, sendo essencial para a elucidação de questões legais. Sua função central é contribuir com análises técnicas que auxiliem na apuração de fatos relacionados a processos judiciais (Sebastiany et al., 2013). No contexto investigativo, o profissional forense realiza exames específicos sobre vestígios físicos e biológicos, buscando evidências que possam indicar ou afastar a participação de indivíduos em determinado acontecimento. As atividades aqui propostas buscam estimular o trabalho em grupo, o raciocínio lógico e a cooperação entre os participantes. Ao final das etapas, os resultados devem ser organizados com base em evidências científicas e apresentados por meio de relatórios ou produções textuais, sendo possível adaptar os experimentos conforme os objetivos pedagógicos de cada aula.

O roteiro foi estruturado em: contextualização, as habilidades da Base Nacional Comum Curricular trabalhadas, os experimentos, modelos em 3D para impressão, gabarito e apresentação das autoras.

Boa investigação!

# SUMÁRIO

<b>Contextualização.....</b>	<b>7</b>
<b>Habilidades da Base Nacional Comum Curricular trabalhadas.....</b>	<b>8</b>
<b>Experimento 1:</b>	
Revelando o invisível aos olhos - tinta invisível.....	11
Materiais.....	14
Procedimentos experimental.....	14
<b>Experimento 2:</b>	
Seu dedo, sua marca - Coleta da digital .....	17
Materiais.....	21
Procedimentos experimental.....	21
<b>Experimento 3:</b>	
Só com DNA para saber... Coletando DNA.....	23
Materiais.....	27
Procedimentos experimental.....	28
<b>Desvendando um crime - De quem são? .....</b>	<b>30</b>
Material para impressão em papel.....	36
Material para impressão em 3D .....	37
<b>Referências .....</b>	<b>38</b>
<b>Sobre as autoras .....</b>	<b>41</b>

# Contextualização

## **Público-alvo:**


*Professores de Ciências do Ensino Médio.*

## **Objetivo geral:**

Possibilitar e estimular a realização de atividades experimentais e investigativas em sala de aula com materiais alternativos.

## **Objetivos específicos**

- Vivenciar processos de investigação científica, desenvolvendo a curiosidade e o pensamento crítico por meio da análise de evidências;
- Aplicar conhecimentos de Ciências da Natureza para interpretar dados e construir explicações fundamentadas, simulando a resolução de um caso forense;
- Relacionar ciência, tecnologia e sociedade, refletindo sobre o papel social da ciência na resolução de problemas reais e na promoção da justiça;
- Elaborar narrativas argumentativas e coerentes, com base em evidências, favorecendo a comunicação científica em contextos educativos;
- Promover o diálogo crítico e colaborativo, valorizando a troca de saberes e a construção coletiva do conhecimento entre os participantes.



# Habilidades da Base Nacional Comum Curricular trabalhadas:

**(EM13CNT301)** Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.

**(EM13CNT302)** Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.



**(EM13CNT304)** Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza (tais como tecnologias do DNA, tratamentos com células-tronco, neurotecnologias, produção de tecnologias de defesa, estratégias de controle de pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, legais, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista.

**(EM13LGG701)** Explorar tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC), compreendendo seus princípios e funcionalidades, e utilizá-las de modo ético, criativo, responsável e adequado a práticas de linguagem em diferentes contextos.

**(EM13LGG703)** Utilizar diferentes linguagens, mídias e ferramentas digitais em processos de produção coletiva, colaborativa e projetos autorais em ambientes digitais.

**(EM13LGG304)** Formular propostas, intervir e tomar decisões que levem em conta o bem comum e os Direitos Humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global.

**(EM13CNT201)** Analisar e discutir modelos, teorias e leis propostos em diferentes épocas e culturas para comparar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo com as teorias científicas aceitas atualmente.



**(EM13CNT208)** Aplicar os princípios da evolução biológica para analisar a história humana, considerando sua origem, diversificação, dispersão pelo planeta e diferentes formas de interação com a natureza, valorizando e respeitando a diversidade étnica e cultural humana.

**(EM13LGG303)** Debater questões polêmicas de relevância social, analisando diferentes argumentos e opiniões, para formular, negociar e sustentar posições, frente à análise de perspectivas distintas.

## Experimento 1

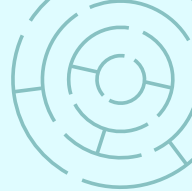
# Revelando o invisível aos olhos (tinta invisível<sup>1</sup>)

<sup>1</sup>MANUAL DO MUNDO. Tinta Invisível: faça em casa. [S.l.] YouTube, publicado em 10 de julho de 2023. Disponível em <https://www.youtube.com/shorts/uurxRDgViVs>. Acesso em Abril de 2023.

# Você já deve ter assistido algumas cenas de investigação em que os peritos borrifam algum tipo de produto que produz uma **luz azul** ou já deve ter ouvido falar do nome **Luminol?**

O Luminol é um teste de orientação (teste presuntivo) que possui ação para uma verificação rápida. Porém não é um teste preciso devido a alguns fatores que podem interferir em seu resultado, mas ele indica a possibilidade da presença ou não de sangue. Geralmente, após o uso do teste de orientação, é colhida a amostra e realizado o teste de certeza, como por exemplo, Cristais de Teichmann, Cristais de Takayama, reação de Uhlenhuth ou reação de Vancher e Sutton, para assim ter a validade e ser usado como prova no processo penal (Chemello, 2007; Grazinoli, 2014).

O Luminol é um composto sólido que, ao ser diluído em uma solução contendo peróxido de hidrogênio, um agente alcalino e outros reagentes específicos, é aplicado por meio de um borrifador em superfícies suspeitas. A reação ocorre quando o peróxido de hidrogênio interage com íons de ferro presentes na hemoglobina, promovendo a decomposição dessa molécula, liberando oxigênio. Esse oxigênio reage



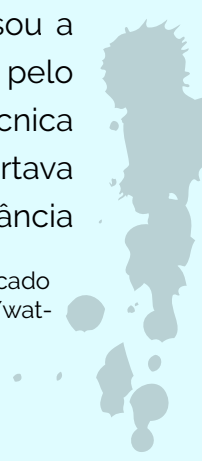
com o Luminol, originando um peróxido orgânico instável que rapidamente se converte em um estado excitado. O retorno dessa molécula ao estado fundamental resulta na liberação de energia (fótons) sob a forma de luz azul, fenômeno conhecido como quimioluminescência. Para a visualização do brilho gerado, é necessário que o ambiente esteja com baixa luminosidade (Barni, 2007).

O uso do Luminol em contextos forenses remonta à década de 1930, sendo oficialmente empregado em investigações criminais desde 1937. A substância foi inicialmente descrita por Schmitz, em 1913, enquanto os primeiros estudos sobre a sua reação quimiluminescente foram conduzidos por Albrecht, em 1928. Além da detecção de vestígios de sangue latente ou aparentemente removido de superfícies, o Luminol também tem aplicação em ambientes hospitalares, contribuindo para a verificação da eficácia da limpeza e desinfecção de espaços.

No ano de 2009, o Laboratório de Síntese e Análise de Produtos Estratégicos do Instituto de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) passou a sintetizar o “luminol brasileiro”<sup>2</sup>, projeto coordenado pelo professor Cláudio Lopes<sup>21</sup>, a pedido da Polícia Técnica científica do estado do Rio de Janeiro, pois o Brasil importava o luminol com preço e custos muito altos. A substância

---

1 UFRJ. A UFRJ desenvolve nova síntese de luminol. [S.l.]YouTube, publicado em 01 de setembro de 2009. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=8sXbVjynitc>. Acesso em Abril de 2023.



sendo sintetizada aqui no Brasil reduziu muito os custos, além da melhora da qualidade, estabilidade e durabilidade do produto. Mas isso só foi possível graças à agência de fomento FAPERJ.

## Experimento

### **Materiais utilizados:**

Uma colher de chá de bicarbonato de sódio  
Duas colheres de chá de cúrcuma (açafrão) em pó  
Dois copos  
Papel ofício  
Pincel ou cotonete  
Água  
Álcool



### **Procedimento experimental:**

- Dissolva o bicarbonato de sódio em água até obter uma solução homogênea.
- Com o cotonete ou pincel, utilize a solução para escrever ou desenhar sobre a folha.
- Espere secar.

- Prepare uma solução de álcool e açafrão, que funcionará como um indicador natural de pH.
- Ao aplicar essa solução sobre o papel, a superfície adquire uma tonalidade amarela, enquanto as áreas previamente escritas com a solução de bicarbonato destacam-se em vermelho, revelando a mensagem.



Foto: Autoria própria



## Por dentro do experimento

O açafrão possui um composto chamado curcumina, que pode funcionar como um indicador natural de pH. Esse composto é sensível às mudanças na acidez das substâncias e, por isso, modifica sua coloração conforme o meio.

Quando exposta a substâncias de caráter básico, como o bicarbonato de sódio, a curcumina, que tem coloração amarela em condições neutras, muda para um tom avermelhado, resultado da reação com a base.



**Mas se você ficou curioso sobre a existência ou não de tinta invisível, acesse: <https://siteantigo.faperj.br/?id=398.2.2>**

**Experimento 2**

# **Seu dedo, sua marca**

**Coleta da digital**



**Você já usou a sua digital hoje? Seja para abrir ou acessar a sua conta no banco, desbloquear o seu celular e até mesmo poder segurar um objeto. Mas, já pensou o motivo de cada ser humano ter a sua própria impressão digital? E por que a temos?**

Essas perguntas têm grande sentido. Temos as impressões digitais para nos ajudar a segurar os objetos, a ter aderência na pele. Imagine se ela fosse lisa? Seria um desastre.

As nossas impressões digitais são resultados da influência genética, formação das camadas da nossa pele e dos nossos movimentos ainda como fetos na barriga de nossas genitoras. Elas possuem características únicas em seus desenhos papilares, por isso que gêmeos univitelinos possuem digitais diferentes, além de serem perene e imutável.

O estudo dedicado às impressões digitais é a papiloscopia, no qual são estudadas as disposições das cristas papilares (papilas dérmicas), linhas regulares, separadas e limitadas entre si por sulcos nas extremidades dos nossos dedos,

formando desenhos únicos e imutáveis, salvo se houver alguma cicatrização. A papiloscopia é subdividida em: datiloscopia, que estuda as impressões digitais dos dedos; quiroscopia, que estuda as papilas da região palmar e, por fim, a podoscopia, que estuda as papilas da região plantar. No final do século XIX, foi proposto o Sistema Datiloscópico de Vucetich, desenvolvido pelo antropólogo e policial Juan Vucetich Kovacevich, nascido na Croácia, em 1858. O método Vucetich foi introduzido na Argentina em 1892, auxiliando a solucionar um caso de assassinato e, somente em 1905, foi introduzido no Brasil. Um método barato, eficaz e seguro de identificação, por ser imutável, perene, capacidade de organização, precisão e unicidade (Tavares, 1991; Freitas, 2013; Firmino; Azevedo, 2022; Lima, 2023). Em 2014, no Brasil, o método ganhou auxílio tecnológico através da inserção de registros biométricos civis e criminais em um banco de dados de alta capacidade (Firmino e Azevedo, 2022).

O sistema de Vucetich se fundamenta nas análises das cristas papilares e a sua classificação se baseia na existência, localização e número de deltas, que são figuras formadas pela confluência de três sistemas de linhas: nuclear (central), basilar e marginal. Sendo assim, a existência ou ausência de deltas permite as seguintes classificações: arco, presilha interna, presilha externa e verticilo:

**Arco:** apresenta linhas papilares que se dispõem de maneira aproximadamente paralela, formando uma curvatura que percorre grande parte da extensão do dedo.

**Presilha interna:** As linhas papilares emergem do lado esquerdo (do ponto de vista do observador), fazendo uma curva e retornando para a mesma direção de origem. Esse padrão apresenta um delta no lado direito, caracterizado pela convergência de três linhas que formam uma figura semelhante a um triângulo.

**Presilha externa:** Se diferencia por ter sua curvatura iniciada no lado direito, com retorno nessa direção, enquanto o delta se posiciona no lado esquerdo.

**Verticilo:** É identificado pela presença de dois deltas, um em cada lado do dedo, e um padrão central em espiral formado pelas linhas papilares.

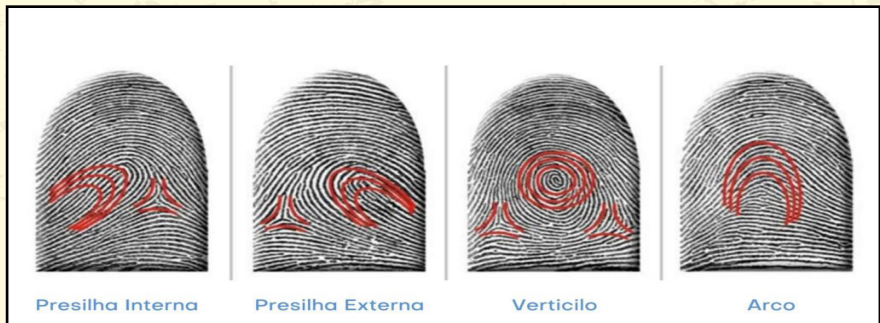


Foto: Nato Safe (2024)

## Experimento



### **Materiais utilizados:**

Copo de vidro ou superfície lisa  
(preferencial não porosa)

Pano seco ou guardanapo

Pincel macio

Carvão ralado ou grafite em pó

Tesoura

Fita adesiva transparente grossa

Modelo de levantamento de  
impressão digital ou papel  
branco



### **Procedimento experimental:**

- Limpe com o pano seco ou guardanapo o copo de vidro e, em seguida, um dos participantes deve segurar firme o copo por alguns segundos. Para realizar o levantamento das impressões digitais, basta mergulhar o pincel no pó de grafite ou de carvão ralado e passar delicadamente no copo, tire o excesso se necessário.
- Assim que a impressão digital ficar visível, corte um pedaço da fita adesiva transparente e coloque em cima da impressão.

- Retire cuidadosamente e cole no modelo de impressão ou em um papel branco. Por fim, descreva as características da digital para a sua identificação.



**Sugestão: Pode ser utilizada almofada de carimbo para tirar a própria impressão digital diretamente no papel.**

Agora, vamos revelar as nossas impressões digitais e colocar a impressão no local abaixo para analisá-las:

**Amostra coletada**

Arco

Verticilo

Presilha Interna

Presilha Externa

Dedo direito

Dedo esquerdo

---

**Suspeito (a)**





Experimento 3

**Só com DNA  
para saber...**

**Coletando DNA**

# **O DNA, sigla para Ácido Desoxirribonucleico, é a molécula que carrega as informações genéticas essenciais para o crescimento, funcionamento e reprodução dos seres vivos.**

Localizado no núcleo das células, ele tem a função de guardar e passar adiante o material genético de pais para filhos, mas não apenas isso. O DNA foi a chave para desvendar inúmeros crimes que pareciam sem solução, estabelecer vínculos de parentesco e identificação humana. Com os avanços da biologia molecular, a genética forense passou a ser um instrumento indispensável para as investigações criminais. Se olharmos para o passado, veremos que a genética forense surgiu de forma gradual e se consolidou com os avanços científicos e tecnológicos. Após a descoberta dos grupos sanguíneos ABO por Landsteiner, em 1900, os tipos sanguíneos começaram a ser utilizados para a identificação humana. Em 1910, estabelecem-se as bases modernas, com o princípio da troca “todo contato deixa vestígios”, proposto pelo criminologista francês Edmond Locard. Mas, é com a descoberta da dupla hélice do DNA que as pesquisas a nível molecular começam, em 1953 (Dias Filho; Menezes; Francez, 2020).

Na década de 50 tivemos inúmeros avanços tecnológicos e científicos, fato importante que aprimora os nossos conhecimentos, e que hoje empregamos no uso da genética forense:

**Identificação de indivíduos:** Através da análise de materiais biológicos (como sangue, saliva, sêmen e tecidos) é possível reconhecer a identidade de uma pessoa. Estabelecimento de laços genéticos: o DNA permite determinar relações de parentesco, como maternidade ou paternidade.

**Esclarecimento de crimes:** vestígios biológicos podem ser comparados com perfis genéticos de suspeitos, contribuindo para a elucidação do caso.

**Exclusão de suspeitos:** a análise do DNA pode afastar a responsabilidade de um indivíduo, ao constatar que seu perfil genético não corresponde ao material encontrado.

**Identificação de vítimas:** em situações envolvendo desaparecimentos ou restos mortais, o DNA é uma ferramenta fundamental para confirmar a identidade das vítimas.

**Reconhecimento de padrões em crimes em série:** a comparação de perfis genéticos entre diferentes cenas pode indicar se os crimes foram cometidos por um mesmo autor.

De acordo com Dias Filho, Menezes e Francez (2020), a genética forense no Brasil tem início dentro das universidades (UERJ, UENF, UFRJ, UFAL, UFMG e UFPA). Através de estudos sobre polimorfismos moleculares humanos, iniciou-se a padronização de métodos que

permitiram a realização de exames de paternidade, veículos genéticos entre outros. Salto importante que resultou na implementação do laboratório de DNA criminal da Polícia Civil do Distrito Federal, em 1995. Com os avanços e aprimoramento dos exames em 2004, a SENASP (Secretaria Nacional de Segurança Pública) financia e faz adequação nos laboratórios de genética forense no Brasil, além de implementar o software CODIS (Combined DNA Index System) em parceria com o FBI (Federal Bureau of Investigation).

O CODIS é o sistema de Banco de Perfis Genéticos, que foi criado pelo FBI nos Estados Unidos em 1998, através da coleta de células da mucosa bucal com o uso de swab, considerado um exame não invasivo. O Banco Nacional de Perfis Genéticos (BNPG) no Brasil é administrado pela Polícia Federal e também está integrado à Rede Integrada de Bancos de Perfis Genéticos (RIBPG), através do Decreto 7.950/2013, BNPG e a RIBPG com o intuito de ajudar na identificação de pessoas desaparecidas e nas investigações de crimes, dentre eles os sexuais. No Brasil, são incluídos no banco de DNA de condenados por crimes praticados com violência grave, condenados por crimes hediondos, incluindo o sexual.



Para saber mais sobre a importância do banco de perfis genéticos e poder utilizar com os alunos, acesse o link do artigo: <https://revista.rbc.org.br/index.php/rbc/article/view/646/402>

Como é feito o exame de DNA, acesse: <https://www.youtube.com/watch?v=gjGxk2bBb-Y>

## Experimento

### **Materiais utilizados:**

Água

Sal de cozinha

Colher de sopa

Álcool 70° ou 92°

Detergente

Corante em pó ou líquido  
(opcional)

Um copo descartável

Copinhos de café descartáveis  
para os participantes colocarem  
a sua própria saliva



## Procedimento experimental:

- Em um copo de água adicione uma colher de sopa de sal e misture bem
- Coloque 3 colheres dessa mistura de água e sal em um copinho e faça um bochecho por aproximadamente 1 minuto.
- Coloque a mistura do seu bochecho em um recipiente e coloque mais ou menos 1 gota de detergente, misturando levemente para que não forme espumas.
- Em outro recipiente coloque meio copo de álcool e coloque algumas gotas de corante nele (o corante é opcional)
- Despeje devagar a mistura de álcool com corante na mistura do seu bochecho e espere por volta de 2 minutos.



## Por dentro do experimento

---

**Sal (NaCl)** – Ao se dissolver na água, o sal libera íons positivos que ajudam a neutralizar as cargas negativas presentes no DNA. Esse processo diminui a repulsão entre as moléculas de DNA, facilitando a sua aproximação e posterior aglomeração.

**Detergente** – Sua função é romper as membranas celular e nuclear, permitindo a liberação do conteúdo interno da célula, inclusive o DNA. Isso acontece porque essas membranas são formadas por lipídios e proteínas. E, afinal, não usamos detergente para tirar gordura das louças em casa? Ele atua exatamente quebrando essas estruturas gordurosas.

**Álcool** – Embora o DNA se dissolva facilmente em água, ele não apresenta solubilidade no álcool. Assim, ao adicionarmos álcool à mistura, o DNA se separa do restante da solução, formando uma camada visível. Como o álcool tem densidade menor que outros componentes celulares, o DNA tende a flutuar.



# Desvendando um crime -

De quem são?



## **Como é possível identificar a vítima a partir dos ossos? Quem responde a essa pergunta é a antropologia forense.**

Essa ciência desempenha um papel importante para a identificação de indivíduos a partir de restos ósseos, em especial em casos nos quais o corpo já se encontra em estado avançado de decomposição ou quando o corpo foi carbonizado. A partir da morfologia do crânio, pelve e os ossos longos é possível estimar características como sexo biológico, idade aproximada, estatura e ancestralidade compondo um perfil biológico que orienta os processos de identificação.

Entre as técnicas empregadas, encontramos a craniometria, a análise das suturas cranianas e o exame da sínfise púbica. A antropologia forense vai além das análises morfológicas dos ossos, incorpora técnicas complementares que ampliam a precisão da identificação dos restos mortais, como por exemplo, extração e análise de DNA, datação por radiocarbono, reconstrução facial em três dimensões (Gonçalves, 2014; Enumo 2019). Além disso, o exame das lesões ósseas antemortem, perimortem e postmortem, fornecendo assim informações valiosas para a individualização do cadáver e para a compreensão das possíveis causas ou circunstâncias da morte.

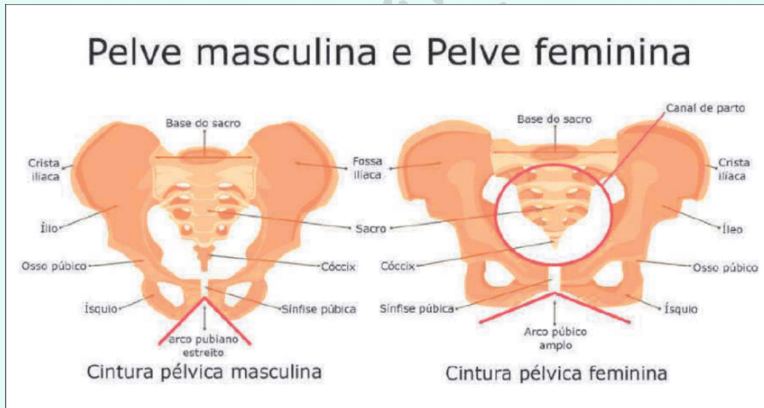
Podemos afirmar que a antropologia forense vai além de sua aplicação em investigações criminais, desempenhando um importante papel social ao possibilitar a identificação de indivíduos e a restituição de suas histórias. Esse processo é essencial não apenas para o esclarecimento de crimes, mas também para proporcionar às famílias das vítimas um senso de justiça e encerramento. Um exemplo significativo dessa contribuição é a identificação de pessoas desaparecidas durante regimes autoritários, como ocorreu no período da ditadura no Brasil (Correia, 2023; Azevedo, 2011).

Para a realização de identificação de sexo biológico, são observados alguns pontos na pelve e no crânio:

## Pelve

Estrutura anatômica	Masculino	Feminino
Largura da pelve	Mais estreita e profunda	Mais larga e rasa
Abertura pélvica	Mais estreita	Mais ampla e arredondada
Ângulo subpúbico	Mais fechado, 60° graus	Mais aberto, 90°
Incisura isquiática maior	Estreita, ângulo agudo	Larga, ângulo obtuso
Púbis	Mais curto	Mais longo

Fonte: Correia et al, 2005;



Fonte: Andrade (2024) apud Melati (2014)

Essas diferenças morfológicas são fundamentais para a identificação do sexo em contextos forenses e refletem adaptações evolutivas, especialmente no caso da pelve feminina, para permitir o parto.

## Crânio

<b>Estrutura craniana</b>	<b>Masculino</b>	<b>Feminino</b>
Tamanho geral	Maior e mais denso	Menor e menos denso
Fronte (testa)	Mais inclinada	Mais vertical
Arcos superciliares	Mais salientes	Menos evidentes
Glabela	Mais protuberante	Menos protuberante
Órbitas	Regulares/baixas	Arredondadas/altas
Zigomático	Mais robusto	Menos proeminente
Processo mastóide	Maior e lateral	Menor e medial
Protuberância occipital	Mais desenvolvida	Menos desenvolvida
Mandíbula	Mais larga e alta	Menor e delicada

(ENUMO, 2019; Lopes et al., 2023; Vezú, 2019)

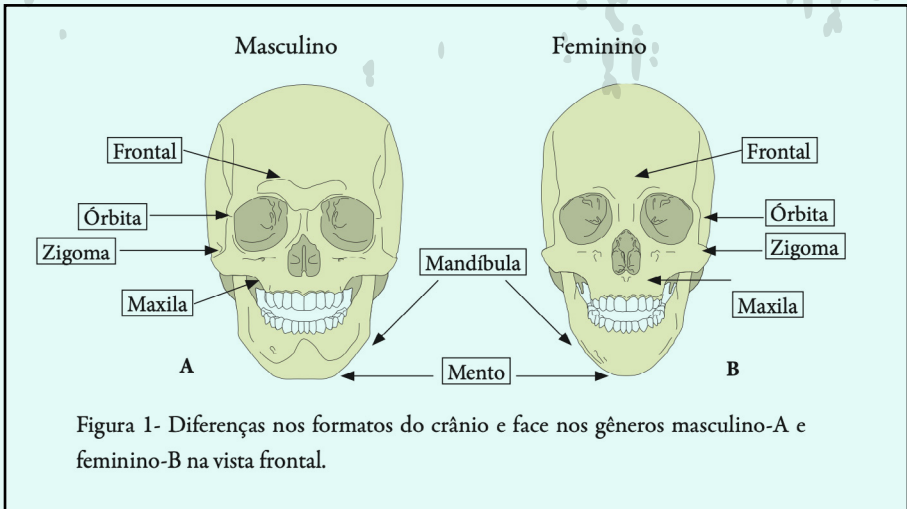


Figura 1- Diferenças nos formatos do crânio e face nos gêneros masculino-A e feminino-B na vista frontal.

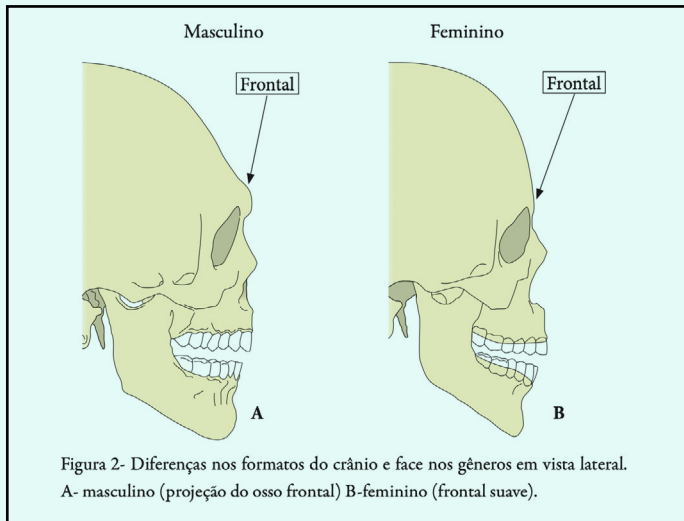


Figura 2- Diferenças nos formatos do crânio e face nos gêneros em vista lateral. A- masculino (projeção do osso frontal) B-feminino (frontal suave).

Agora que entendemos as diferenças mais aparente do crânio e da pelve do sexo biológico masculino e feminino, vamos solucionar o caso abaixo:

## Resumo do caso:

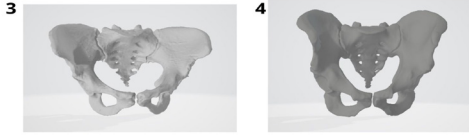
*Em uma região de Mata Atlântica, na cidade de Duque de Caxias, no estado do Rio de Janeiro, foram encontrados alguns ossos aparentemente humanos. O material coletado já foi devidamente limpo, preparado e encaminhado para a divisão da Antropologia Forense para a realização do exame de identificação humana.*

*No Banco de Dados da Polícia Civil, foi verificado que existem duas pessoas desaparecidas já há alguns meses naquela região, após um grande acidente. Será necessário realizar o exame de identificação para sabermos se os ossos encontrados possivelmente podem pertencer a uma vítima de sexo biológico feminino e o outro a uma vítima de sexo biológico masculino.*

## Solicitação de exame aos nossos peritos de identificação humana

*Solicitamos que seja feita a identificação de sexo biológico de acordo com as características anatômicas nas seguintes amostras:*





## Gabarito dos esqueletos

1 e 4 - esqueleto do sexo biológico masculino

2 e 3 -esqueleto do sexo biológico feminino

## Material para impressão

**Amostra coletada**

)Arco  
 )Verticilo  
 )Presilha Interna  
 )Presilha Externa

) Dedo direito  
 ) Dedo esquerdo

---

**Suspeito (a)**

**Amostra coletada**

)Arco  
 )Verticilo  
 )Presilha Interna  
 )Presilha Externa

) Dedo direito  
 ) Dedo esquerdo

---

**Suspeito (a)**

**Amostra coletada**

)Arco  
 )Verticilo  
 )Presilha Interna  
 )Presilha Externa

) Dedo direito  
 ) Dedo esquerdo

---

**Suspeito (a)**

**Amostra coletada**

)Arco  
 )Verticilo  
 )Presilha Interna  
 )Presilha Externa

) Dedo direito  
 ) Dedo esquerdo

---

**Suspeito (a)**

## Material para impressão em 3D

Aponte a câmera para o QR Code ou clique no link e acesse os arquivos em 3D para download gratuito no perfil @edu\_cienciaforense



O material disponível foi desenvolvido com base em características reais da anatomia humana e inclui modelos de crânios e pélvis do sexo biológico masculino e feminino, assim como a densidade aproximada, para impressão 3D. Esses recursos podem ser utilizados em atividades educativas, contribuindo para o ensino de ciências, anatomia e áreas afins.

link: [https://cults3d.com/@edu\\_cienciaforense](https://cults3d.com/@edu_cienciaforense)

## Referências

ANDRADE, I. L. de. ANTROPOLOGIA FORENSE: MÉTODOS E OSSOS UTILIZADOS PARA A ESTIMATIVA DA IDADE E SEXO. **REVISTA FOCO**, [S. l.], v. 17, n. 8, p. e5785, 2024. DOI: 10.54751/revistafoco.v17n8-006. Disponível em: <https://ojs.focopublicacoes.com.br/foco/article/view/5785>. Acesso em: 9 jul. 2025.

AZEVEDO, Desirée de Lemos. Humanitarismo forense entre expertises transnacionais e tecnologias de governo: o caso da Vala de Perus. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, São Paulo, v. 36, n. 107, 2021. DOI: 10.1590/3610706/2021. Disponível em: SciELO. Acesso em: 03 de junho de 2025.

BARNI, Filippo et al. Forensic application of the luminol reaction as a presumptive test for latent blood detection, **Talanta**, 72, p. 896-913, 2007.

BRASIL. Lei nº 13.964, de 24 de dezembro de 2019. Altera o Decreto-Lei nº 2.848, 7 de dezembro de 1940 (Código Penal), o Decreto-Lei nº 3.689, 3 de outubro de 1941 (Código de Processo Penal), e diversas outras leis, para aperfeiçoar a legislação penal e processo penal. Diário Oficial da União: seção 1, p. 1, 24 dez. 2019. Disponível em <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2019/lei/l13964.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/lei/l13964.htm)> Acesso em Maio de 2025

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.

CORREIA, Maria Ana. Arqueologia e antropologia forense em contextos de violência política. *Revista de Arqueologia*, [S. l.], v. 36, n. 2, p. 222-242, 2023. DOI: 10.24885/sab.v36i2.1048. Disponível em: <https://www.revista.sabnet.org/ojs/index.php/sab/article/view/1048>. Acesso em: 5 jul. 2025.

CHEMELLO, E. Identificação de manchas de sangue; **Química Virtual**, p.5-10, jan. 2007.

DIAS FILHO, Claudemir Rodrigues; MENEZES, Meiga Áurea Mendes; FRANCEZ, Pablo Abdon da Costa. História da genética forense. In: DIAS FILHO, Claudemir Rodrigues et al. (org.). **Introdução à genética forense**. Campinas, SP: Millennium Editora, 2020. cap. 1, p. 1–12.

CORREIA, H.; BALSEIRO, S.; DE AREIA, M. Sexual dimorphism in the human pelvis: testing a new hypothesis. **Homo: Journal of Comparative Human Biology**, v. 56, n. 2, p. 153–160, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jchb.2005.05.003>. Acesso em: 10 jul. 2025.

ENUMO DE SOUZA, V. H. DISTINÇÃO SEXUAL E ÉTNICO-RACIAL POR MEIO DA CRANIOMETRIA: AVALIAÇÃO DOS CRÂNIOS DE UM ACERVO DE MARINGÁ - PR. **Arquivos do Mudi**, v. 23, n. 1, p. 82-95, 23 maio 2019.

FIRMINO, Íris Coutinho; AZEVEDO, Alessandro Pereira de. A papiloscopia como método de identificação criminal por meio da classificação. **Revista Interfaces**, Suzano, ano 14, n. 9, p. 22–40, set. 2022. ISSN 2176-5227.

FREITAS, Rodolfo Barbosa. **Sistemas de identificação humana no âmbito criminal**. UEPB - UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAIBA, Centro de Ciências Jurídicas, Curso de Pós-Graduação em nível de especialização em segurança pública. Campina Grande – PB, 2013.

GRAZINOLI, Rodrigo. **Ciência forense: do local do crime ao laboratório de DNA**. 1. ed. Rio de Janeiro: Projeto Cultural, 2014.

GONÇALVES, Pablo Castro. **Estudo de 25 crânios de indivíduos do Rio Grande do Sul: inferência de sexo e de ancestralidade**

**com o uso de cranioscopia, craniometria e genética forense.** 2014. 44 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Celular e Molecular) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

LOPES, Carolyne Brito et al. Estimativa do sexo biológico por meio do crânio: uma revisão integrativa. **Revista Foco**, Curitiba, v. 16, n. 5, p. 1–17, 2023. DOI: 10.54751/revistafoco.v16n5-055. Disponível em: <https://revistafoco.fainor.com.br/index.php/foco/article/view/1824>. Acesso em: 10 jul. 2025.

SEBASTIANY, Ana Paula et al. A utilização da Ciência Forense e da Investigação Criminal como estratégia didática na compreensão de conceitos científicos. **Educ. quím**, Ciudad de México, v. 24, n. 1, p. 49-56, enero 2013. Disponível em <[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0187-893X2013000100009&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-893X2013000100009&lng=es&nrm=iso)>. acessado em 01 jul. 2025.

NATO SAFE. **Tipos de impressão digital: conheça os principais.** [S. l.], 5 jun. 2023. Disponível em: <https://natosafe.com.br/tipos-de-impressao-digital/>. Acesso em: 7 jul. 2025.

## Sobre as autoras

**Amanda  
Santos Silva**



contato:  
[silvamanda.bio@gmail.com](mailto:silvamanda.bio@gmail.com)



lattes

Mestra em Ensino de Ciências pelo Instituto Federal do Rio de Janeiro, campus Nilópolis, possui Licenciatura em Ciências Biológicas pela Faculdade de Filosofia, Ciência e Letras (FEUDUC). Atua como educadora museal desde 2015, com experiência em mediação, elaboração de oficinas educativas, curadoria de exposições e divulgação científica. Atualmente, desenvolve pesquisas voltadas à formação continuada de professores, com ênfase nos espaços não formais de ensino e na construção de práticas educativas e integra o Setor Educativo do Museu Ciência e Vida, vinculado à Fundação Cecierj, na condição de bolsista de pesquisa.

**Grazielle  
Pereira  
Rodrigues**



contato:  
[grazielle.pereira@ifrj.edu.br](mailto:grazielle.pereira@ifrj.edu.br)



lattes

Professora Titular do IFRJ, com Doutorado em Ciências Biológicas (Biofísica/UFRJ), Mestrado em Ensino de Biociências e Saúde (FIOCRUZ), especialização em Neuroeducação e Licenciatura em Física. Foi Diretora Geral do Campus Mesquita (2013–2018). Diretora e fundadora do Espaço Ciência InterAtiva (IFRJ). É orientadora permanente nos Programas de Pós-Graduação em Neuroeducação (Campus Mesquita/IFRJ), Educação e Divulgação Científica (Campus Mesquita/IFRJ), bem como nos Programas de Pós-Graduação stricto sensu em Ensino de Ciências (Campus Nilópolis/IFRJ) e em Educação, Gestão e Difusão Científica do Instituto de Bioquímica Médica Leopoldo De Meis (UFRJ). Lidera o grupo de pesquisa em Ensino, Neurociência e Divulgação Científica, atuando nas áreas de divulgação científica em museus, neurociência cognitiva e Transtorno do Espectro Autista.

O produto educacional foi pensado para favorecer uma abordagem investigativa do ensino de Ciências, promovendo a articulação entre conceitos teóricos e experiências práticas. A proposta estimula o trabalho em grupo, a cooperação em atividades de caráter investigativo e a comunicação objetiva dos resultados obtidos pelos participantes. Nesse contexto, o(a) professor(a) atua como mediador do conhecimento, criando situações de aprendizagem que incentivam a curiosidade, a autonomia e a reflexão crítica.

