

# ***Análises Forenses de Vestígios Biológicos***

***Kelly Ribas Lobato, MSc.***

***klobato@igp.sc.gov.br***

## **Patrocínio:**



## **Apoio:**



**28 e 29 de agosto de 2014**

Local: Auditório do Bloco H do Centro de Ciências da  
Saúde da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

Informações e Inscrições:  
**[www.seac.paginas.ufsc.br](http://www.seac.paginas.ufsc.br)**

## Objetivo:

Apresentar as metodologias empregadas no Setor de Vestígios Biológicos do Instituto Geral de Perícias de Santa Catarina, ressaltando a importância destes vestígios e as possibilidades do setor.

*Vestígios  
Biológicos*

*Pesquisa de  
Pelos*

*Quantificação  
Genética*

*Pesquisa de  
Sangue*

*Pesquisa de  
Esperma*

*Pesquisa de  
Saliva*

CRIME SCENE DO NOT CROSS

CRIME SCENE DO NOT CROSS

CRIME

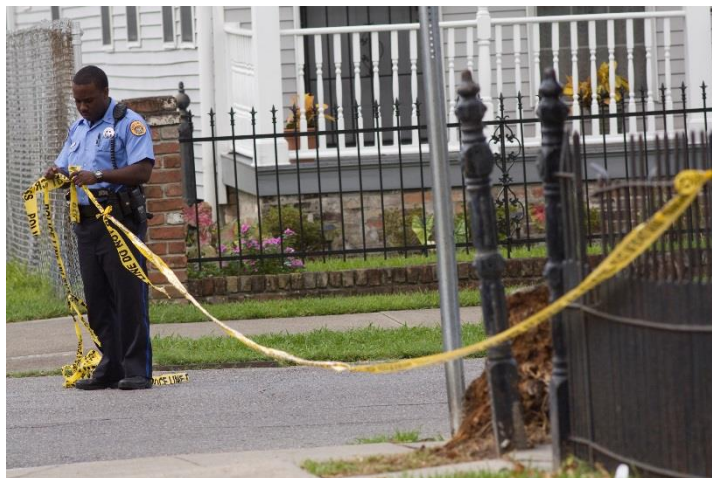
# I - Vestígios Biológicos

**Art. 6º.** Logo que tiver conhecimento da prática da infração penal, a **autoridade policial** deverá.

I – dirigir-se ao local, providenciando para que **não se alterem o Estado e conservação das coisas**, até a chegada dos peritos criminais;

II – apreender os objetos que tiverem relação com o fato, **após liberados pelos peritos criminais**;

III – Colher todas as provas que servirem para o esclarecimento do fato e suas circunstâncias;



**Art. 158** - Quando a infração deixar vestígios, será **indispensável** o exame de corpo de delito, direto ou indireto, **não podendo supri-lo** a confissão do acusado.



# I - Vestígios Biológicos

## CINCO FINALIDADES DO LEVANTAMENTO DE LOCAIS DE CRIME:

1. *Constatar se efetivamente houve, ou não, uma infração penal*
2. *Qualificação da infração penal*
3. ***Coleta dos elementos que levem à identificação dos criminosos***
4. *Perpetuação dos indícios materiais suscetíveis de serem utilizados como prova*
5. *Legalização do indício*



## Vestígios Biológicos



***Autoria***

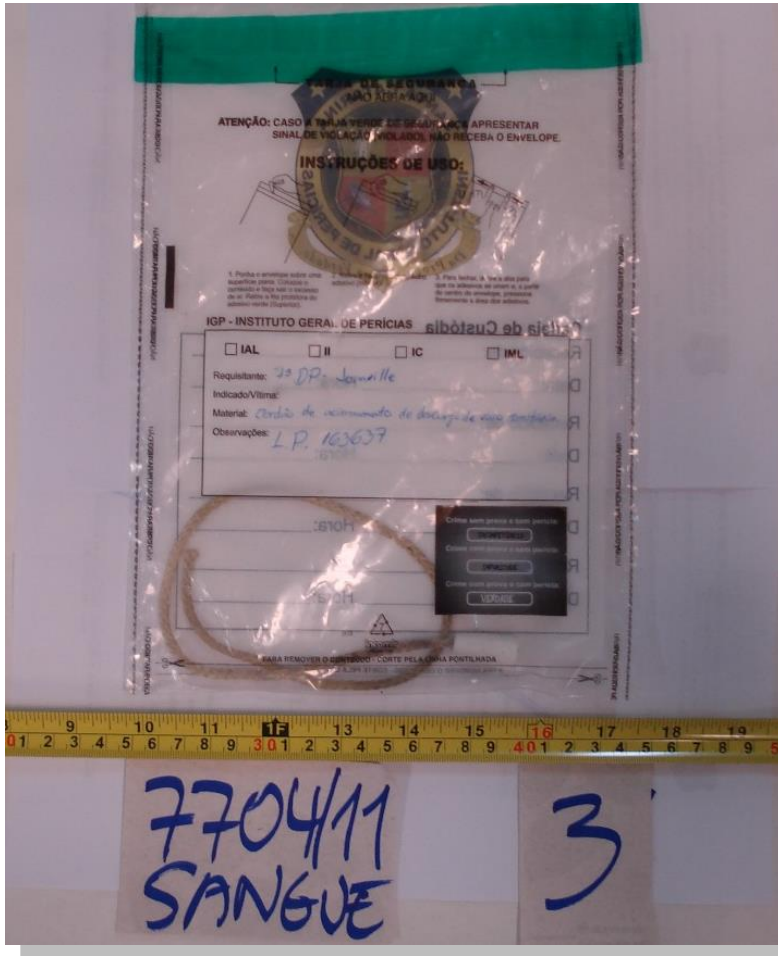


***Materialidade***



# I - Vestígios Biológicos

## Vestígio



## Evidência

# I - Vestígios Biológicos



CRIME SCENE DO NOT ENTER

# *I - Vestígios Biológicos*

---

*4 Pontos críticos na coleta e análise dos vestígios biológicos:*

**1** *Isolamento e preservação do local de crime*

**2** *Atuação do Perito Criminal no local de crime*

**3** *Coleta criteriosa do Perito Médico-legista*

**4** *Tratamento das amostras pelo Peritos Criminais Bioquímicos*



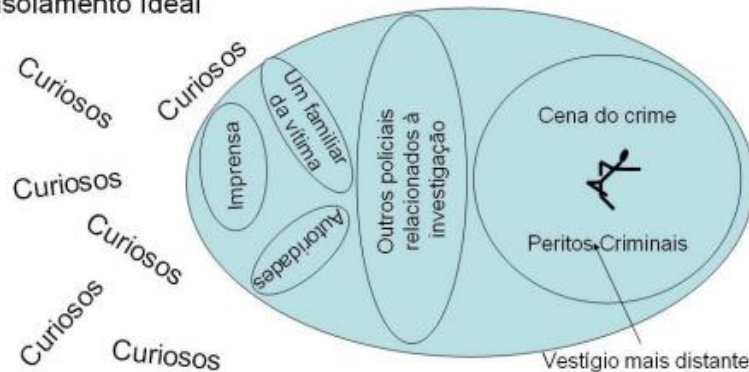
## 1

## Isolamento e preservação do local de crime

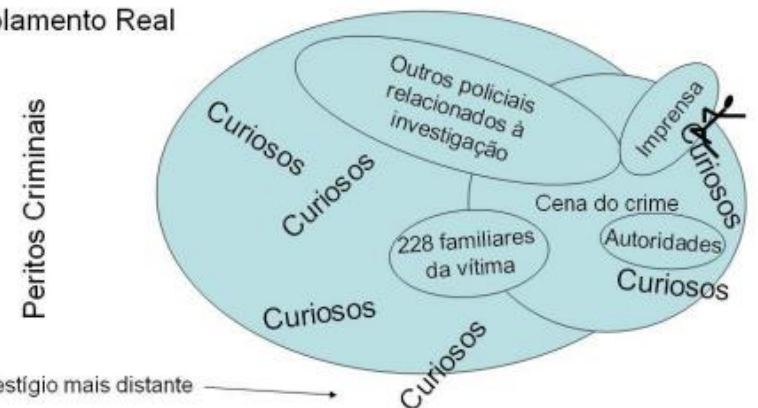
Art. 169. Para o efeito de exame do local onde houver sido praticada a infração, a autoridade providenciará imediatamente para que não se altere o estado das coisas até a chegada dos peritos, que poderão instruir seus laudos com fotografias, desenhos ou esquemas elucidativos.

Parágrafo único – Os peritos registrarão, no laudo, as alterações do estado das coisas e discutirão, no relatório, as consequências dessas alterações na dinâmica dos fatos.

Isolamento Ideal



Isolamento Real



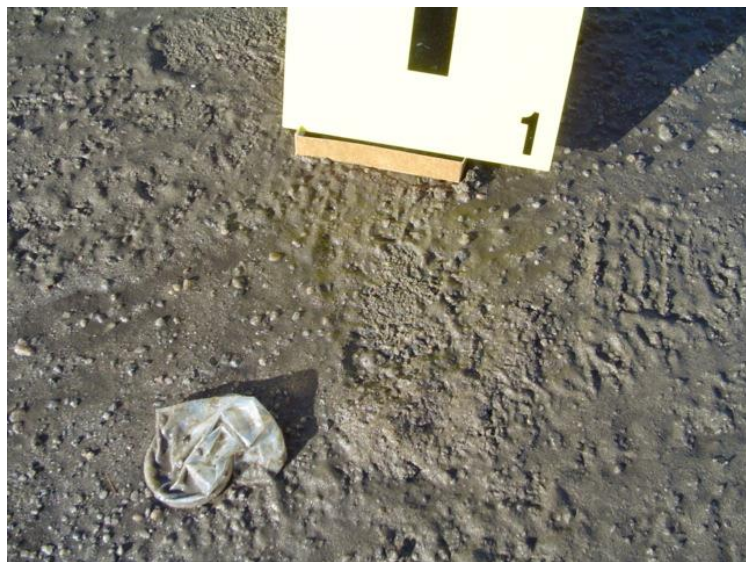
## *I - Vestígios Biológicos*

---





# I - Vestígios Biológicos



*Polícia Militar*

*Polícia Civil*

*Perito Criminal*

*Perito Médico-legista*



Manter a integridade física da amostra e credibilidade a análise



robustez do Laudo Pericial  
valor legal



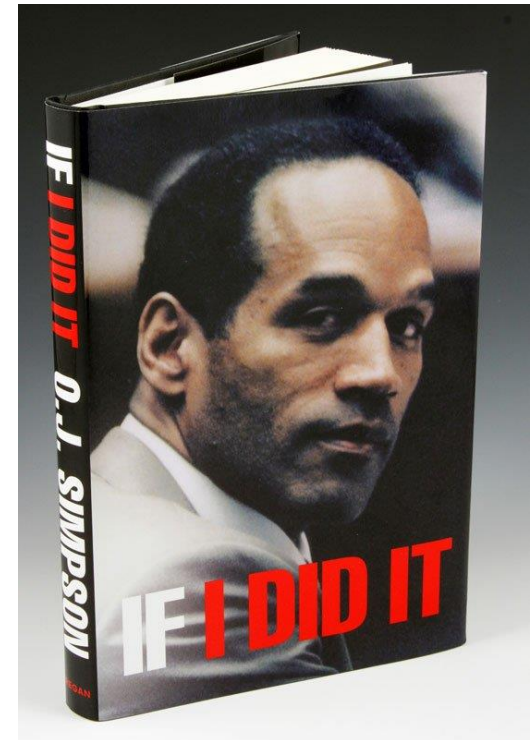
## **2**

### ***Atuação do Perito Criminal no local de crime***

- *habilidade e experiência no reconhecimento da importância de determinada evidência*
- *correto manuseio e coleta da evidência*



Ex-jogador de futebol americano O. J. Simpson



## 3

### Coleta criteriosa do Perito Médico-legista

- *habilidade e experiência no reconhecimento da importância de determinada evidência*
- *correto manuseio e coleta da evidência*



#### Violência Sexual



*Mordidas  
lambidas*



*Conjunção  
carnal*



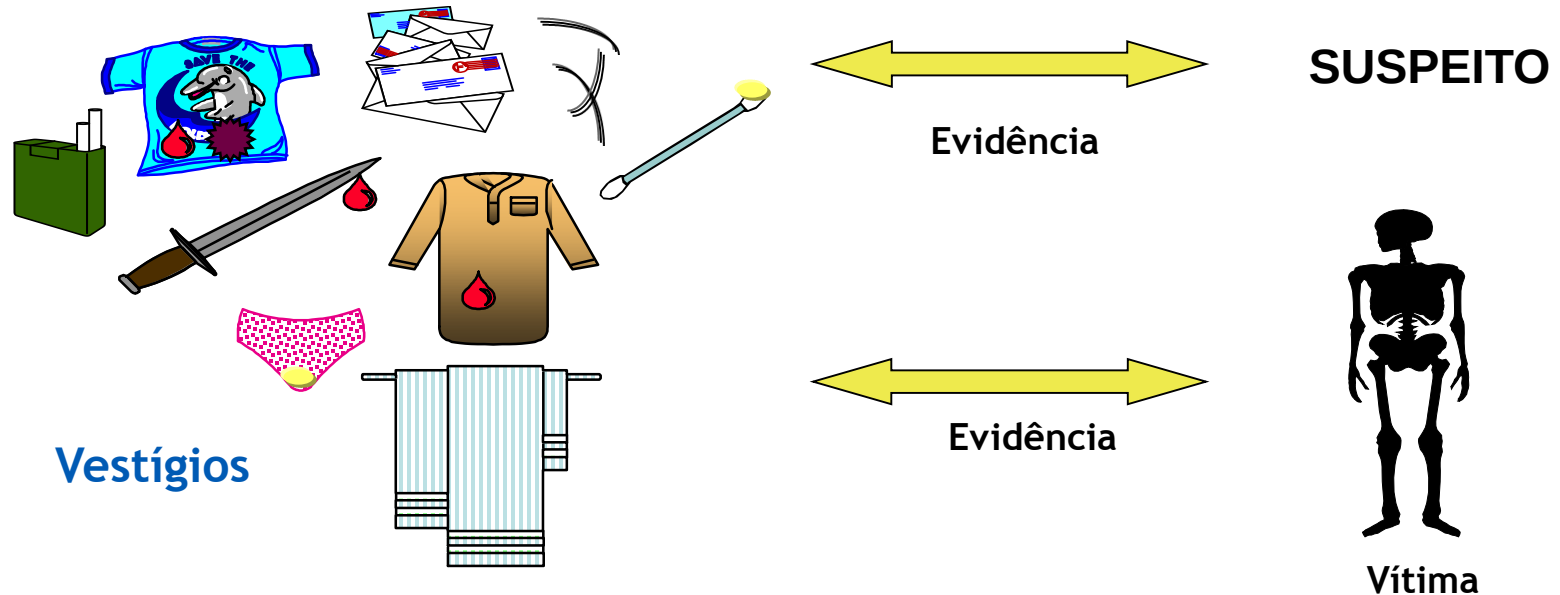
*Defesa*



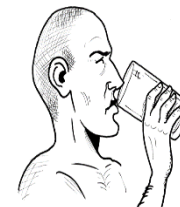
*Pelos  
pubianos*

# I - Vestígios Biológicos

## Bioquímica Forense



### Atribuições:





# I - Vestígios Biológicos

## *Vestígios biológicos de interesse forense*

**Table 1.** DNA content of biological samples<sup>a</sup>

| Type of sample          | Amount of DNA              |
|-------------------------|----------------------------|
| Liquid blood            | 20,000-40,000 ng/mL        |
| stain                   | 250-500 ng/cm <sup>2</sup> |
| Liquid semen            | 150,000-300,000 ng/mL      |
| Postcoital vaginal swab | 10-3,000 ng/swab           |
| Hair (with root)        |                            |
| Plucked                 | 1-750 ng/root              |
| Shed                    | 1-10 ng/root               |
| Liquid saliva           | 1,000-10,000 ng/mL         |
| Oral swab               | 100-1500 ng/swab           |
| Urine                   | 1-20 ng/mL                 |
| Bone                    | 3-10 ng/mg                 |
| Tissue                  | 50-500 ng/mg               |

<sup>a</sup>Quantity of DNA recovered from evidentiary samples is significantly affected by environmental factors.

CROATIAN MEDICAL JOURNAL

CMJ

42(3):225-228,2001

FORUM

**Preservation and Collection of Biological Evidence**

Henry C. Lee, Carll Ladd



## II- IGP/SC

**28 e 29 de agosto de 2014**

Local: Auditório do Bloco H do Centro de Ciências da  
Saúde da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

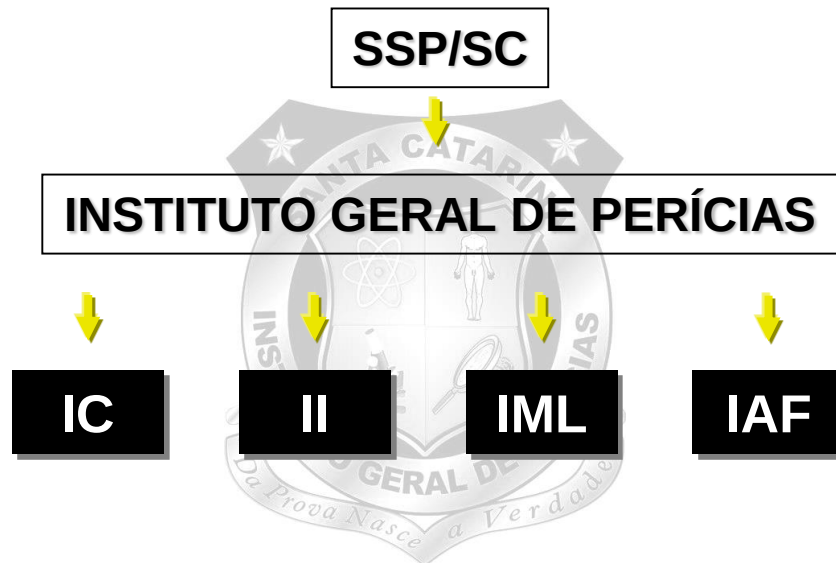
Informações e Inscrições:  
[www.seac.paginas.ufsc.br](http://www.seac.paginas.ufsc.br)

Kelly Ribas Lobato  
Perita Criminal Bioquímica



## II - Instituto Geral de Perícias/SC

Na prática...



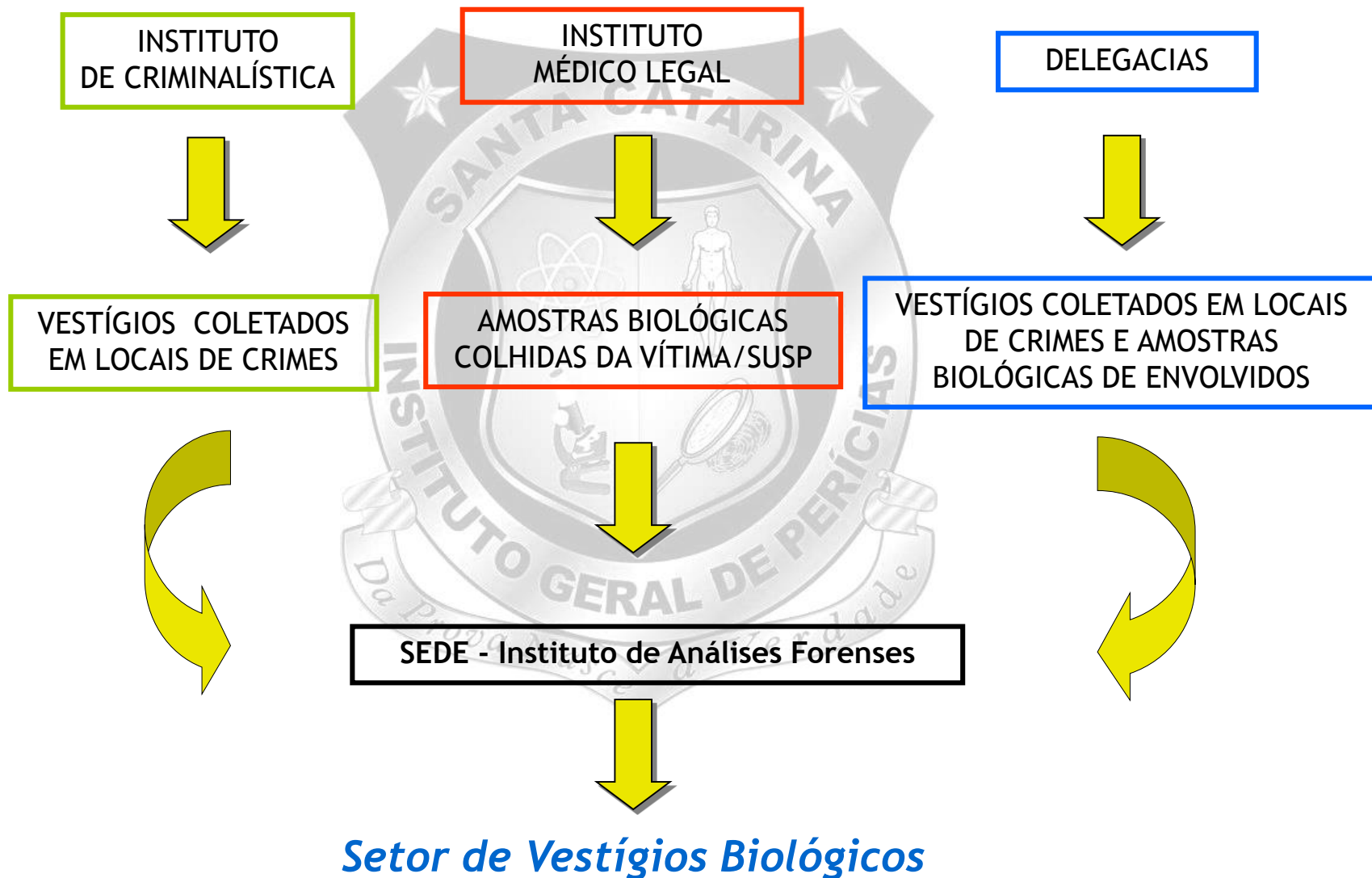
Instituto de Análises  
Forenses

- Setor de Química Forense
- Setor de Toxicologia Forense
- [Setor de Vestígios Biológicos](#)
- Setor de Genética Forense





## II - Instituto Geral de Perícias/SC



## II - Instituto Geral de Perícias/SC

**Setor de Vestígios Biológicos**



**Triagem e identificação**



**Laudo Pericial**

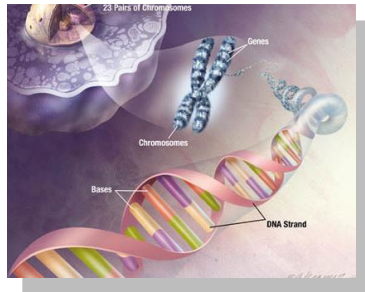
**Contraprova**

**Inquérito  
Policial**

**DNA (?)**



## II - Instituto Geral de Perícias/SC



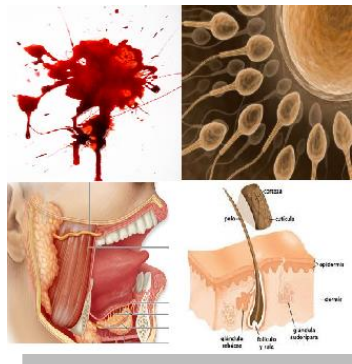
**DNA Forense**



**Método Comparativo**



**Amostra Questionada**



**Amostra Referência**



**Óbitos:**

Coleta de sangue;

Teste de Médica Legal

Métodos de Peritoxiologia



## II - Instituto Geral de Perícias/SC

### Vestígios biológicos de interesse forense

**Exemplo:**

Luva foi utilizada  
pelo agressor?

✓ Coleta e  
quantificação  
genética → VB



✓ Individualização  
**DNA**



Sangue?  
Sangue humano?  
Sangue da vítima?

✓ Triagem e  
identificação → VB



✓ Individualização  
**DNA**

## II - Instituto Geral de Perícias/SC



## II - Instituto Geral de Perícias/SC

### Identificação de Fluidos biológicos → SOROLOGIA FORENSE

**RÁPIDOS**

**BAIXO CUSTO**

**CONTEXTUALIZAÇÃO**



**Fluidos  
Biológicos**



**Específicos**



**Composição**



**Abundantes**



**Confirmatórios**



**Preliminares**





Contents lists available at ScienceDirect

Forensic Science International

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/forsciint](http://www.elsevier.com/locate/forsciint)



## Review

### Analysis of body fluids for forensic purposes: From laboratory testing to non-destructive rapid confirmatory identification at a crime scene

Kelly Virkler, Igor K. Lednev \*

Department of Chemistry, University at Albany, SUNY, 1400 Washington Avenue, Albany, NY 12222, United States

**Table 1**

Composition of body fluids.

| Blood [17]                                                                              | Semen [17]                                                                                                                                                                                                    | Saliva [17]                                                                                                                                              | Vaginal fluid [14,18]                                                                                                                                                            | Urine [10,17]                                                                  | Sweat [8,17]                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| -Hemoglobin<br>-Fibrinogen<br>-Erythrocytes<br>-Albumin<br>-Glucose<br>-Immunoglobulins | -Acid phosphatase<br>-Prostate-specific antigen<br>-Spermatozoa<br>-Choline<br>-Spermine<br>-Semenogelin<br>-Zinc<br>-Citric acid<br>-Lactic acid<br>-Fructose<br>-Urea<br>-Ascorbic acid<br>-Immunoglobulins | -Amylase<br>-Lysozyme<br>-Mucin<br>-Buccal epithelial cells<br>-Thiocyanate<br>-Potassium<br>-Bicarbonate<br>-Phosphorus<br>-Glucose<br>-Immunoglobulins | -Acid phosphatase<br>-Lactic acid<br>-Citric acid<br>-Urea<br>-Vaginal peptidase<br>-Glycogenated epithelial cells<br>-Acetic acid<br>-Pyridine<br>-Squalene<br>-Immunoglobulins | -Urea<br>-Creatinine<br>-Uric acid<br>-Chlorine<br>-Tamm-Horsfall glycoprotein | -Urea<br>-Lactic acid<br>-Chloride<br>-Sodium<br>-Potassium<br>-Immunoglobulins |



## ***III- Pesquisa de Sangue***

**28 e 29 de agosto de 2014**

Local: Auditório do Bloco H do Centro de Ciências da  
Saúde da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

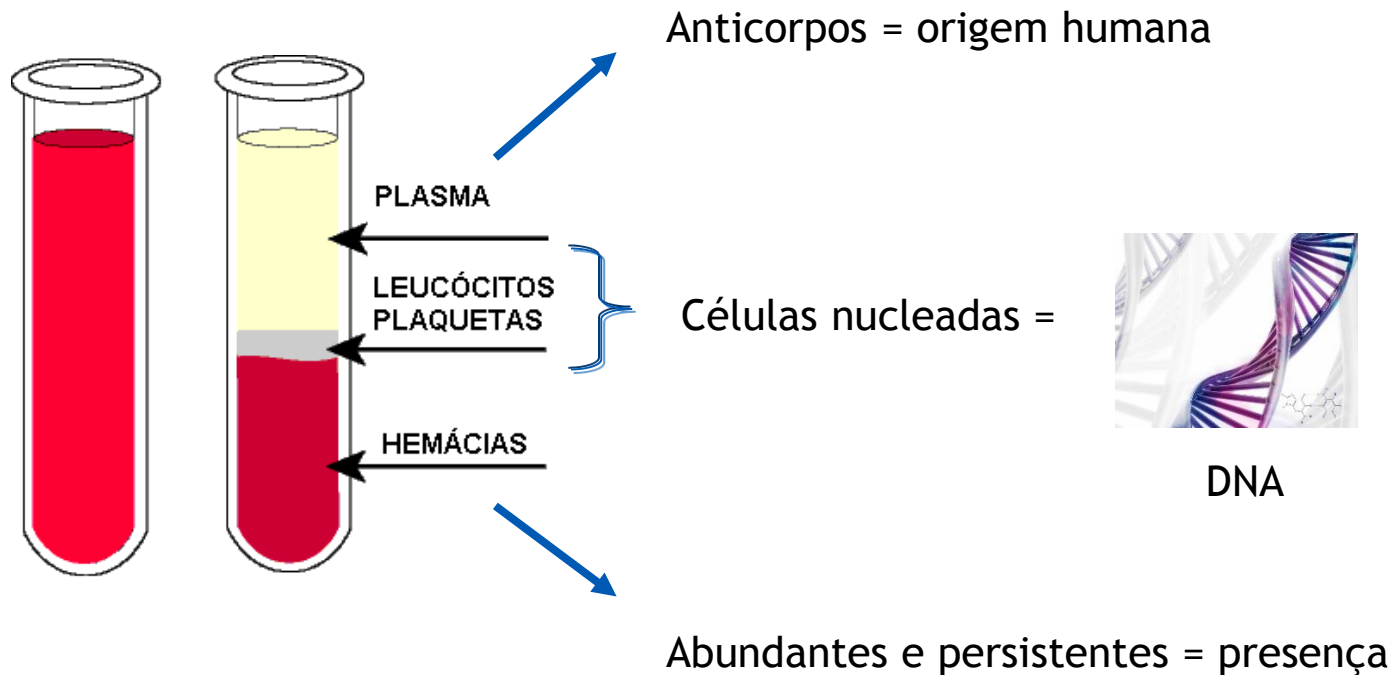
Informações e Inscrições:  
**[www.seac.paginas.ufsc.br](http://www.seac.paginas.ufsc.br)**

Kelly Ribas Lobato  
Perita Criminal Bioquímica



### III - Pesquisa de Sangue

- ✓ Considerado o principal vestígio biológico de interesse forense;
- ✓ Tecido formado por células e uma matriz líquida denominada plasma.





### III - Pesquisa de Sangue

✓ Quesitos formulados pela Autoridade:

1. Qual a natureza do material enviado para análise?
2. As manchas observadas são sangue?
3. São de origem humana?
4. É do suspeito/vítima?

AMOSTRA

- ✓ *Análise visual: detectar possíveis manchas a serem periciadas*
- ✓ *Teste Preliminares (orientação) : bastante sensíveis e pouco específicos*
- ✓ *Teste Confirmatório: bastante específico (presença)*
- ✓ *Testes de Origem: específicos para sangue humano*

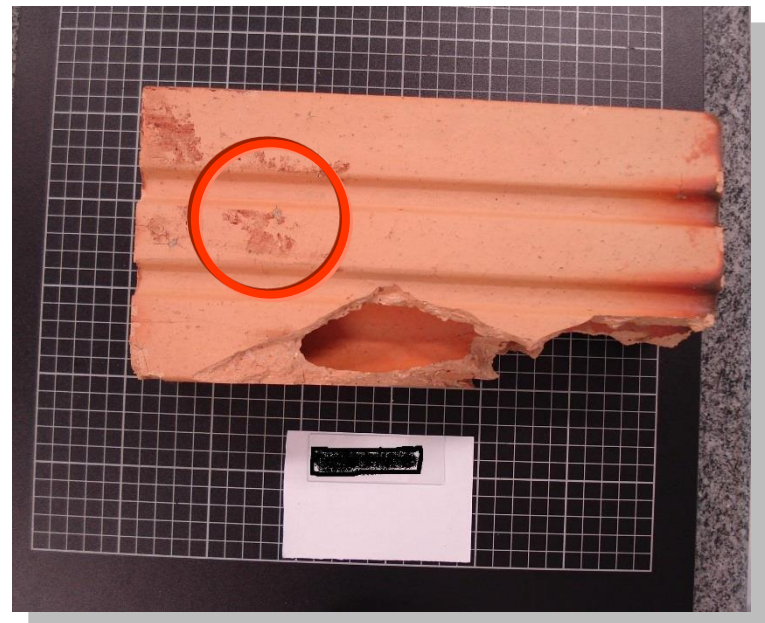
**Laudo Pericial**



### III - Pesquisa de Sangue

#### 1º) Análise dos vestígios

Análise visual - descrição - fotodocumentação





### III - Pesquisa de Sangue

#### 1º) Análise dos vestígios

Análise visual - descrição - fotodocumentação

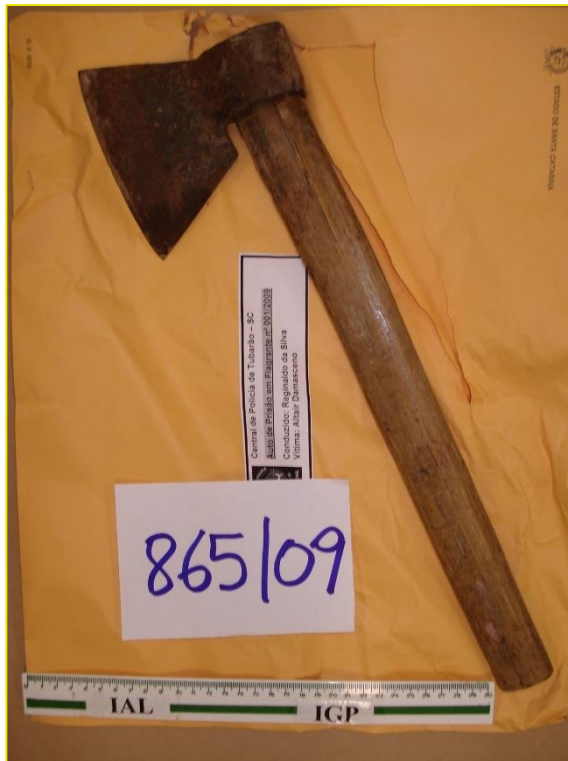




### III - Pesquisa de Sangue

#### 1º) Análise dos vestígios

Análise visual - descrição - fotodocumentação



### III - Pesquisa de Sangue

#### 1º) Análise dos vestígios

Análise visual - descrição - fotodocumentação





### III - Pesquisa de Sangue

#### 1º) Análise dos vestígios



Análise visual - descrição - fotodocumentação





### III - Pesquisa de Sangue

#### 1º) Análise dos vestígios

Análise visual - descrição - fotodocumentação

#### Instrumentos de visualização



Lupa de bancada



Iluminação de bancada (luz branca)



Estereomicroscópio (aumento de até 100x)

### III - Pesquisa de Sangue

#### 2º) Métodos para visualização/testes preliminares

*Fontes alternativas de luz*

*Reagente de Luminol*

*Proteínas*

*Emissão de  
energia*

*Heme*

*Fotoluminescência*

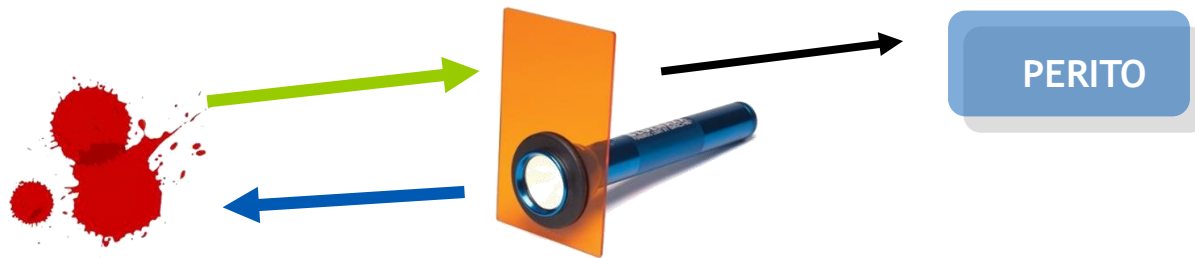
*Quimiluminescência*



### III - Pesquisa de Sangue

#### 2º) Métodos para visualização/testes preliminares

##### Fontes alternativas de luz



**Table 4:** Comparison of the tested FLS in recent literature in term of wavelength and detectable stains reported

| FLS                                  | Wavelength (nm)                               | Detectable Stains Reported                                |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| TracER (Laser) [3]                   | 532 (Green laser beam)                        | Semen, Saliva, Urine                                      |
| Spectra-Physics® Reveal™ (Laser) [9] | 532 (Green laser beam)                        | Semen, Saliva, Urine                                      |
| Poliray™ [13,20]                     | 415-610 (mounting interference filters)       | Blood, Semen, Urine                                       |
| Polilight® PL500 [4]                 | Adjustable from UV, 415-650nm and white light | Blood, Semen, Saliva, Urine                               |
| Lumatec Superlite 400 [9]            | Adjustable from 320-700                       | Blood, Semen, Saliva, Urine                               |
| Wood's lamp [19]                     | 320-400 (Long UV)                             | Semen (doubtful)                                          |
| Bluemaxx BM500 [14,21]               | 450 (Blue)                                    | Semen, Saliva, Urine                                      |
| Bluemaxx Mini [21]                   | 450 (Blue)                                    | Semen                                                     |
| Evident Product CE [21]              | 365 (Long UV)                                 | Semen, Saliva, Urine                                      |
| Mineralight® [21]                    | 254 (Short UV)                                | Semen, Saliva, Urine                                      |
| High Intensity LED [13]              | Variety of wavelength depends on the LED used | Blood, Semen (Urine was detectable by Luxeon™ Star V LED) |



### III - Pesquisa de Sangue

#### 2º) Métodos para visualização/testes preliminares

##### Fontes alternativas de luz

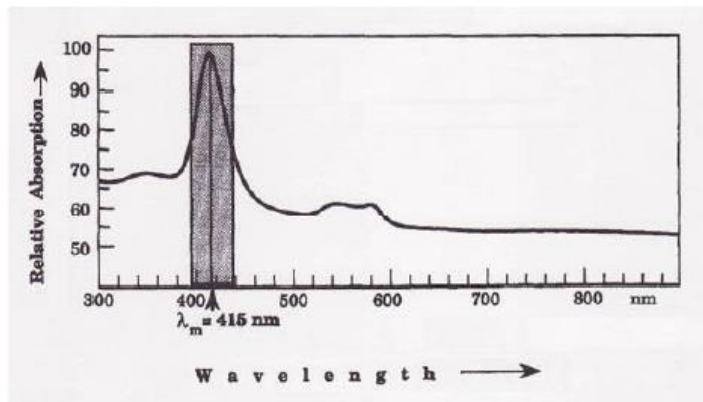
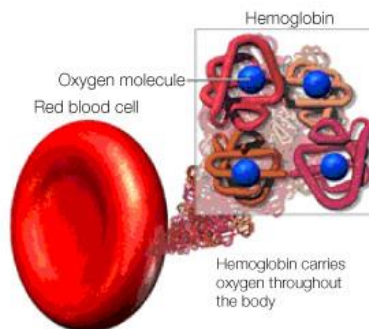


Fig. 1: Absorption Spectrum of Dry Blood [6]

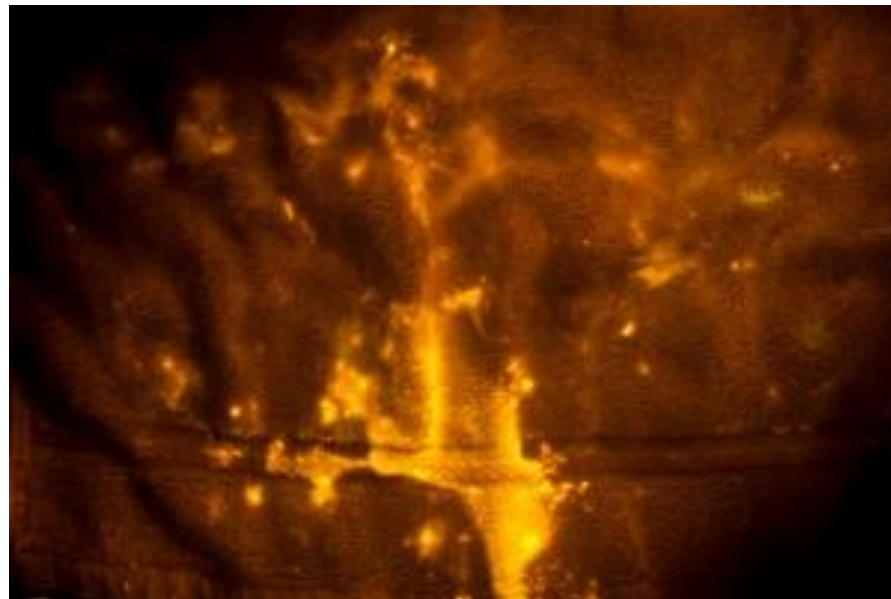
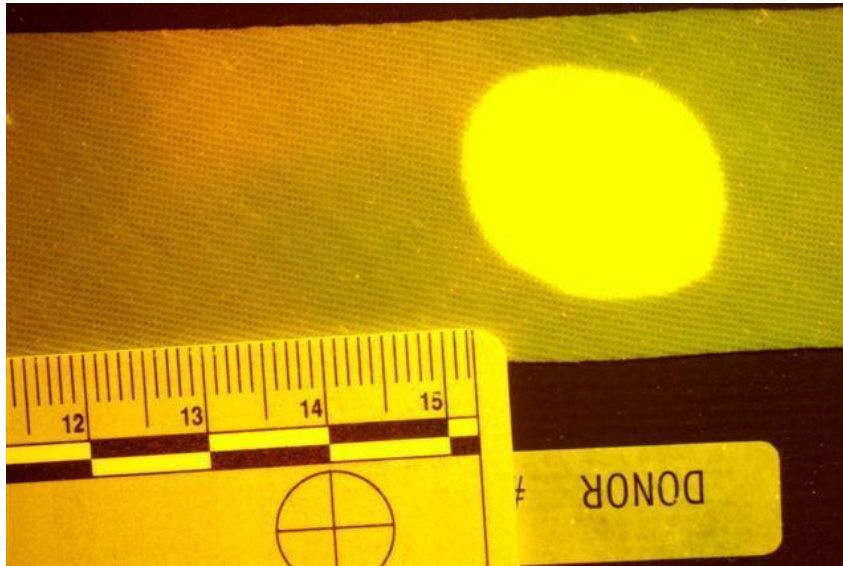


415nm



Figure 3: Images of 10-fold and 20-fold diluted blood on a floral substrate. Top image was taken at 415 nm. Lower image was obtained by performing background correction according to equation 2. Both images have been adjusted for optimal brightness and contrast.

### III - Pesquisa de Sangue



### III - Pesquisa de Sangue



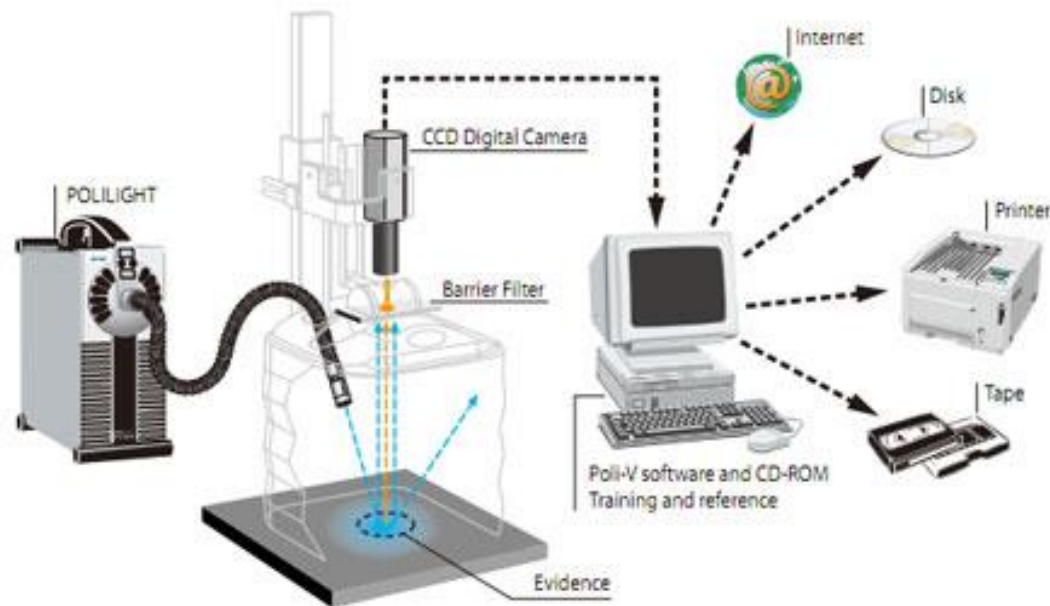
Fontes alternativas de luz



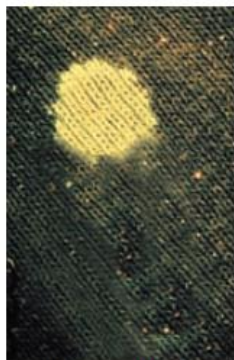


### III - Pesquisa de Sangue

#### Fontes alternativas de luz



White Light Image



Fluorescent Image



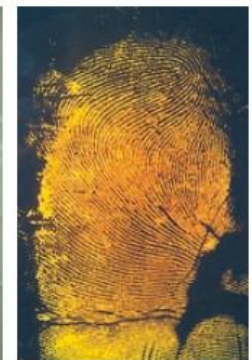
White Light Image



Absorption Image



White Light Image



Fluorescent Image

### III - Pesquisa de Sangue

#### Fontes alternativas de luz

| FLS                   | Wavelength (nm) / Detection methods | Surfaces   | Maximum visible dilution reported |
|-----------------------|-------------------------------------|------------|-----------------------------------|
| Polilight®            | Background Correction [11,12]       | 2          | 1/1600                            |
|                       | 415nm [4]                           | 2          | 1/1000                            |
|                       |                                     | 3-18,20-26 | –                                 |
|                       |                                     | 19         | 1                                 |
| Lumatec Superlite 400 | 415nm [9]                           | 1          | <b>1/10</b>                       |
|                       |                                     | 28         | <b>1/10</b>                       |
|                       |                                     | 29         | <b>1/10</b>                       |
|                       |                                     | 30         | <b>1/100</b>                      |
|                       |                                     | 31         | <b>1/10</b>                       |
|                       |                                     | 32         | <b>1/1</b>                        |
|                       |                                     | 25         | <b>1/1</b>                        |
|                       |                                     | 33         | <b>1/1</b>                        |
|                       |                                     | 34         | <b>1/100</b>                      |
| High Intensity LED    | 370-480nm [13]                      | 44         | <i>nv2</i>                        |
| Poliray™              | 450nm [13]                          | 44         | <i>nv2</i>                        |
| IR                    | >930nm [7]                          | 6          | <b>1/4</b>                        |
|                       |                                     | 35         | 1                                 |
|                       |                                     | 36         | <b>1/4</b>                        |
|                       |                                     | 37         | <b>1/4</b>                        |
|                       |                                     | 38         | <b>1/4</b>                        |
|                       |                                     | 39         | <b>1/4</b>                        |
|                       |                                     | 40         | 1                                 |
|                       |                                     | 41         | <b>1/4</b>                        |
|                       |                                     | 42         | <b>1/8</b>                        |
|                       |                                     | 43         | <b>1/4</b>                        |

Code: Surfaces numbers referred to the surfaces numbered in Table 5

**Bold** dilutions mean strong or clear detection.

Non-bold dilutions mean weak detection.

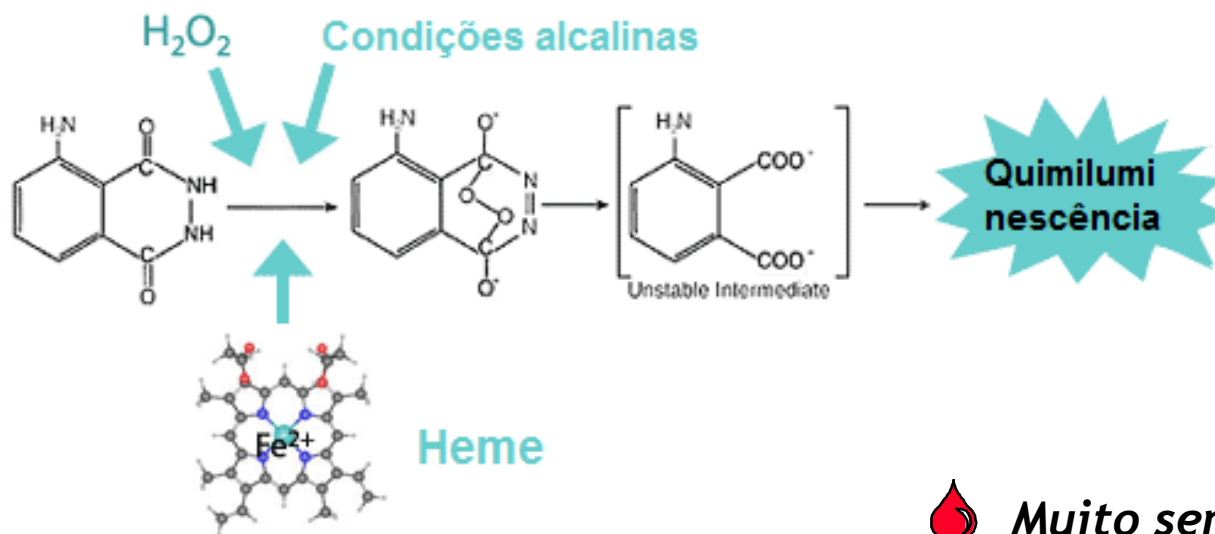
“–” indicates not stated in literature

*nv2* means neat stains visible on first day but not visible on second day

### III - Pesquisa de Sangue

#### 2º) Métodos para visualização/testes preliminares

##### LUMINOL



Manchas não visíveis

- 🔴 *Muito sensível*
- 🔴 *Falsos positivos*
- 🔴 *Dinâmica do crime*
- 🔴 *Quantificação*



# III - Pesquisa de Sangue

## 2º) Métodos para visualização/testes preliminares

*Luminescence* 2003;18:193–198

Published online in Wiley InterScience (www.interscience.wiley.com). DOI: 10.1002/bio.723

ORIGINAL RESEARCH

### **A comprehensive experimental study of industrial, domestic and environmental interferences with the forensic luminol test for blood**

**J. I. Creamer,<sup>1,2</sup> T. I. Quickenden,<sup>1\*</sup> M. V. Apanah,<sup>1</sup> K. A. Kerr<sup>1</sup> and P. Robertson<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Chemistry, School of Biomedical and Chemical Sciences, University of Western Australia, 35 Stirling Highway, Crawley, WA 6009, Australia

<sup>2</sup>Centre for Forensic Science, University of Western Australia, 35 Stirling Highway, Crawley, WA 6009, Australia

*Luminescence* 2005; 20: 411–413

Published online 20 June 2005 in Wiley InterScience (www.interscience.wiley.com). DOI: 10.1002/bio.865

ORIGINAL RESEARCH

### **Attempted cleaning of bloodstains and its effect on the forensic luminol test**

**Jonathan I. Creamer,<sup>1,2</sup> Terence I. Quickenden,<sup>1\*</sup> Leah B. Crichton,<sup>1</sup> Patrick Robertson<sup>1</sup> and Rasha A. Ruhayel<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Chemistry, M313, School of Biomedical and Chemical Sciences, Centre for Forensic Science, University of Western Australia, 35 Stirling Highway, Crawley, WA 6009, Australia

<sup>2</sup>Centre for Forensic Science, University of Western Australia, 35 Stirling Highway, Crawley, WA 6009, Australia

Received 3 January 2005; revised 11 March 2005; accepted 21 March 2005

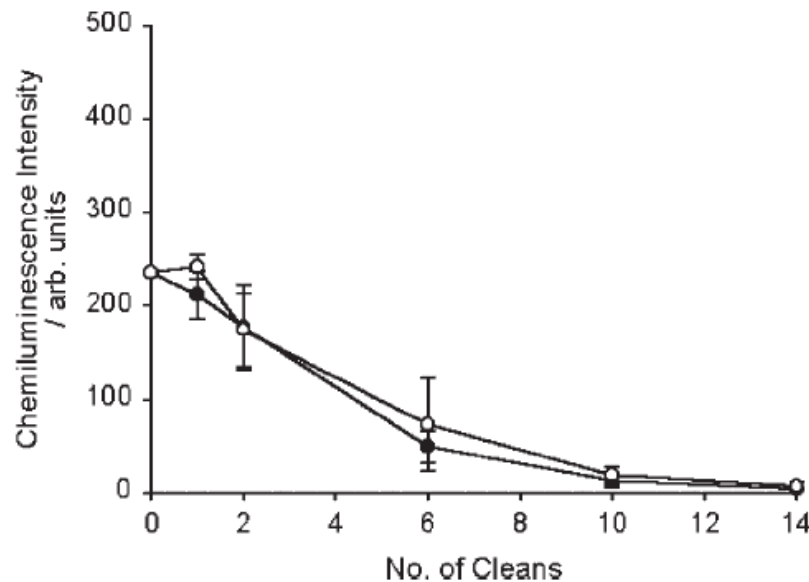
**Table 2. Spectral measurements showing all substances analysed for interference with the luminol test for blood detection<sup>181</sup>. Errors shown are 95% confidence intervals in the mean values**

| Interfering substance                  | Mean peak wavelength shift from haemoglobin (nm) | Replicate peak intensities (arbitrary units) | Mean intensity (% of haemoglobin value) |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------|
| <b>Fruit and vegetables</b>            |                                                  |                                              |                                         |
| <i>Turnip (pulp)</i>                   | 3 ± 4                                            | 134, 166, 170, 230                           | 74 ± 35                                 |
| <i>Parsnip (pulp)</i>                  | 8 ± 5                                            | 106, 112, 143, 170                           | 56 ± 23                                 |
| <i>Horseradish (pulp)</i>              | 3 ± 4                                            | 33, 40, 60, 61                               | 20 ± 12                                 |
| <i>Turnip (smear)</i>                  | 13 ± 6                                           | 28, 36, 37, 42                               | 15 ± 5                                  |
| <i>Carrot (pulp)</i>                   | 5 ± 4                                            | 20, 22, 25, 25                               | 10 ± 2                                  |
| <i>Onion (pulp)</i>                    | 1 ± 4                                            | 8, 10, 17, 21                                | 6 ± 4                                   |
| <b>Social interferences</b>            |                                                  |                                              |                                         |
| Cigarette ash                          | 14 ± 6                                           | 12, 22, 22, 24                               | 8 ± 4                                   |
| Red pen ink (Biro®)                    | 13 ± 5                                           | 15, 19, 23, 24                               | 8 ± 3                                   |
| Cigarette smoke (from automobile)      | 11 ± 9                                           | 12, 14, 14, 15                               | 6 ± 1                                   |
| Cigarette smoke (from smoking room)    | 11 ± 14                                          | 12, 12, 14, 15                               | 5.5 ± 2                                 |
| <b>Surfaces, coatings and cleaners</b> |                                                  |                                              |                                         |
| Copper metal                           | 2 ± 10                                           | 239, 254, 255, 255                           | 106 ± 10                                |
| Enamel paint (Dulux®)                  | 9 ± 4                                            | 227, 235, 238, 245                           | 100 ± 10                                |
| 125 g/L NaClO <sub>4(aq)</sub>         | 9 ± 4                                            | 174, 179, 210, 230                           | 84 ± 22                                 |
| Dark green spray paint (Taubman®)      | 22 ± 3                                           | 149, 180, 183, 255                           | 81 ± 34                                 |
| Wooden-furniture polish (Goddard's®)   | 11 ± 23                                          | 44, 47, 47, 53                               | 20 ± 4                                  |
| Blu Tak (Bostik®)                      | 12 ± 17                                          | 11, 23, 34, 34                               | 11 ± 8                                  |
| Laminated chipboard                    | 1 ± 27                                           | 22, 26, 26, 30                               | 11 ± 3                                  |
| Aluminium metal                        | 3 ± 15                                           | 17, 24, 29, 29                               | 10 ± 5                                  |
| Chipboard                              | 8 ± 10                                           | 13, 14, 18, 25                               | 7.5 ± 4                                 |
| Computer cover                         | 9 ± 22                                           | 15, 16, 18, 20                               | 7 ± 2                                   |
| Terracotta tile                        | 9 ± 2                                            | 9, 13, 15, 17                                | 5.5 ± 2.5                               |
| <b>Automobiles</b>                     |                                                  |                                              |                                         |
| Roof lining                            |                                                  |                                              |                                         |
| 1992 Ford Laser®                       | 13 ± 7                                           | 45, 45, 45, 70                               | 22 ± 11                                 |
| 1982 Mitsubishi Sigma®                 | 6 ± 17                                           | 7, 11, 11, 23                                | 5.5 ± 4.5                               |
| 1986 Mitsubishi Magna®                 | 10 ± 16                                          | 9, 12, 12, 14                                | 5 ± 2                                   |
| Door lining                            |                                                  |                                              |                                         |
| 1986 Mitsubishi Magna®                 | 16 ± 19                                          | 12, 12, 13, 13                               | 5 ± 1                                   |
| Seat fabric                            |                                                  |                                              |                                         |
| 1986 Mitsubishi Magna®                 | 19 ± 15                                          | 8, 12, 12, 16                                | 5 ± 3                                   |
| 1987 Mitsubishi Magna® (sedan)         | 13 ± 12                                          | 7.5, 11, 11, 13                              | 5 ± 2.5                                 |
| <b>Toiletries</b>                      |                                                  |                                              |                                         |
| Hair wax (Wella®)                      | 13 ± 9                                           | 8, 17, 18, 19                                | 6.5 ± 4                                 |
| Lipstick                               |                                                  |                                              |                                         |
| Black Opal® Caramel Crème              | 13 ± 17                                          | 13, 17, 22, 22                               | 7.5 ± 3.5                               |
| Black Opal® Ebony White                | 10 ± 22                                          | 7, 12, 13, 14                                | 5 ± 2.5                                 |

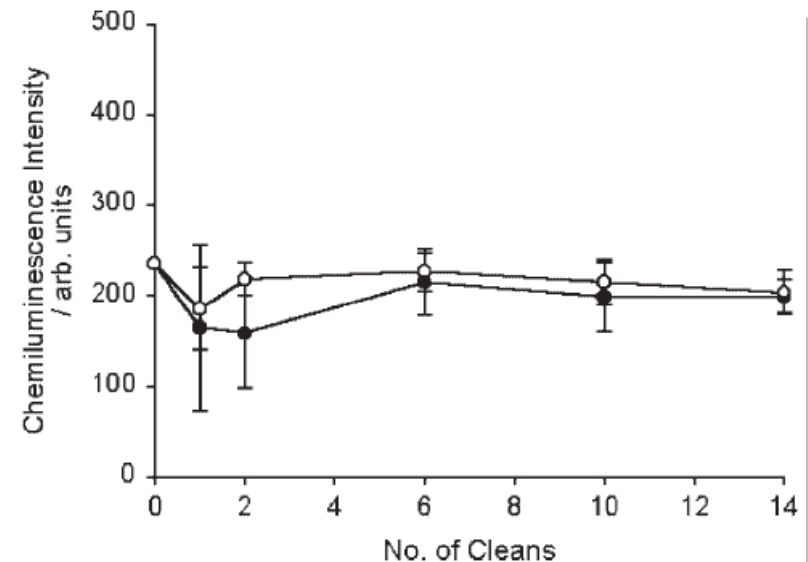
### III - Pesquisa de Sangue

#### 2º) Métodos para visualização/testes preliminares

##### LUMINOL



**Figure 1.** The effect of cleaning bloodstains on the resultant chemiluminescence from the luminol test. ●, wet blood and water; ○, dry blood and water.



**Figure 2.** The effect of cleaning bloodstains on the resultant chemiluminescence from the luminol test. ●, wet blood and commercial bleach; ○, dry blood and commercial bleach.



### III - Pesquisa de Sangue

Exemplos do uso do luminol:

*No laboratório:*

*Análise visual*

*Depende do histórico*



*No Local de Crime:*

*Análise visual*

*Dinâmica do crime*



### III - Pesquisa de Sangue



CRIME SCENE DO NOT ENTER



# III - Pesquisa de Sangue



Linköping University  
FACULTY OF HEALTH SCIENCES

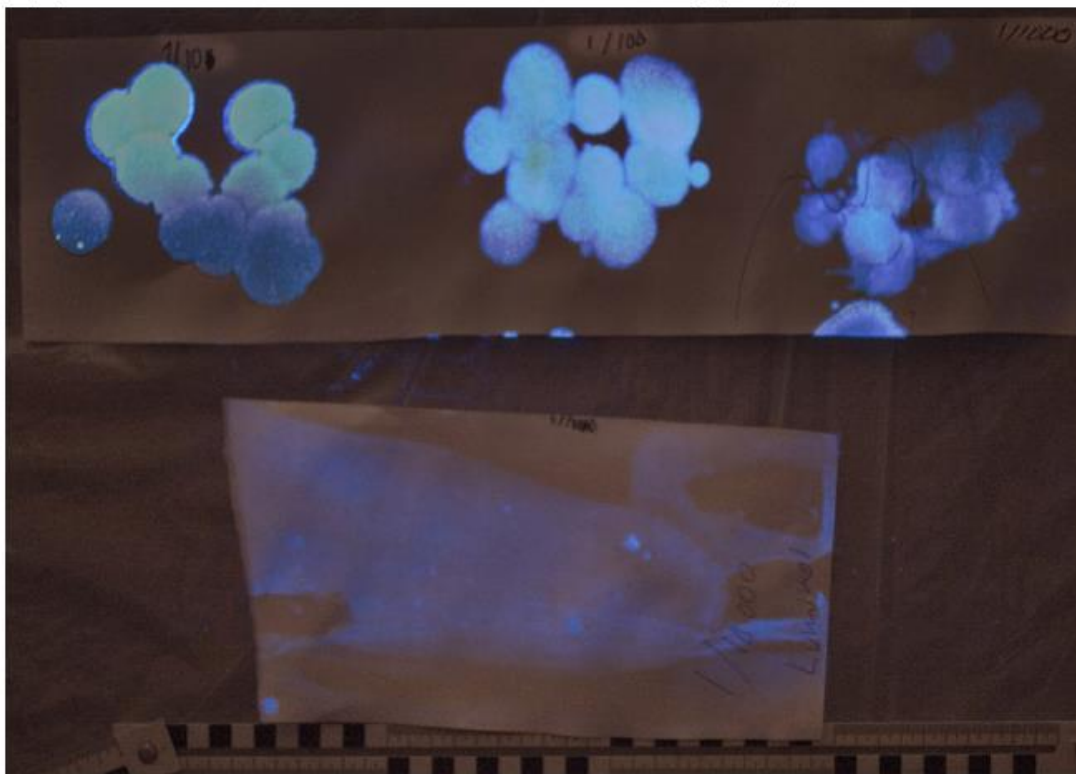
2006-06-09

## The forensic luminol test for blood: unwanted interference and the effect on subsequent analysis

Anders Nilsson

Project Microbial Biotechnology (Sp), Linköping University, the Swedish National Laboratory of Forensic Science (SKL)

### Appendix A: Visualization of blood using preparations of luminol and fluorescein

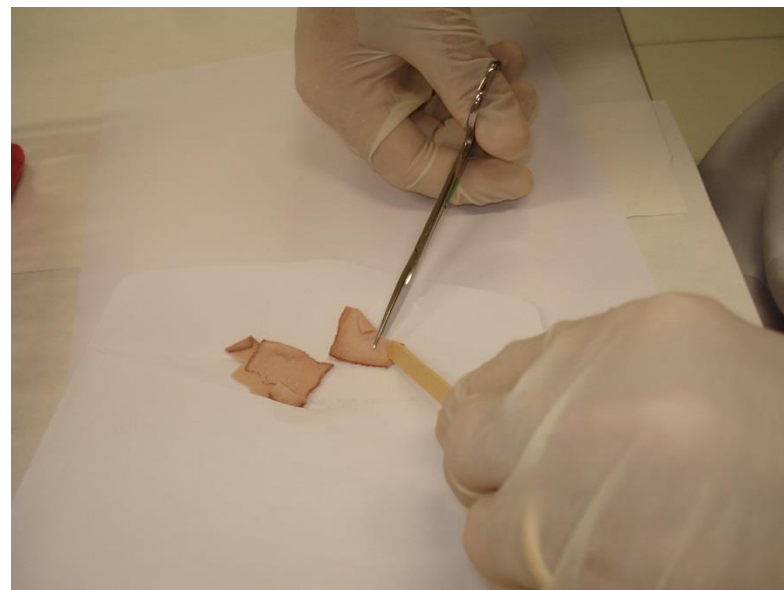


**Fig:** Visualization of bovine blood using a preparation of luminol (Krim. Teknisk Materiel AB). The upper half shows blood on plastic carpet diluted (from left to right) 1:10, 1:100 and 1:1000. The lower half shows blood diluted 1:10 000 on filter paper.



# III - Pesquisa de Sangue

## 3º) Coleta



- 🔴 *Experiência do perito*
- 🔴 *Tipo de suporte*
- 🔴 *Histórico do caso*
- 🔴 *Quantidade de material*

### III - Pesquisa de Sangue

#### 4º) Testes Preliminares

Testes de Cor

Detectam a hemoglobina

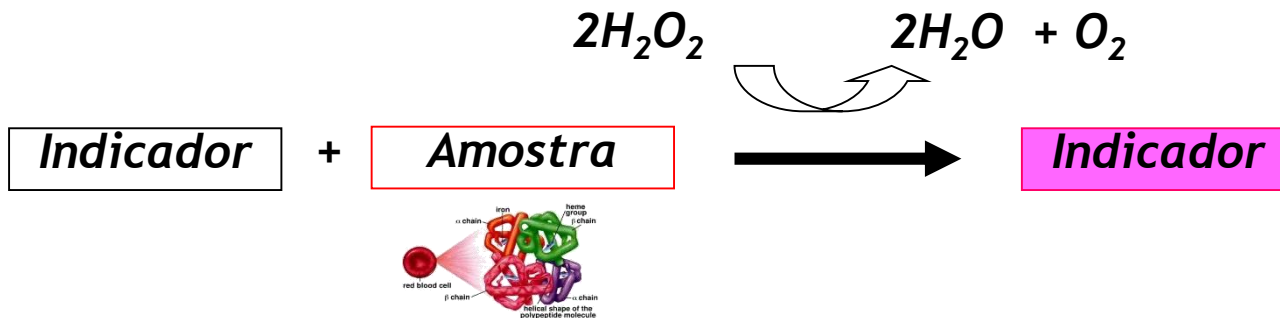
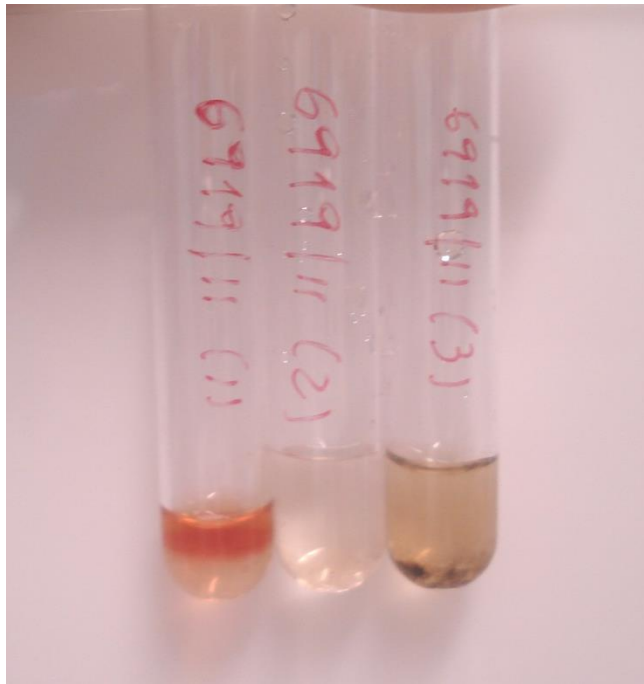


Table 1. Summary of presumptive tests for blood and the applicability in fish research. Class 1: known carcinogens to humans; Class 2A: probable carcinogens to humans; Class 2B: possible carcinogens to humans; TMB: tetramethylbenzidine; NA: not available

| Test                  | Sensitivity | Price (\$CAD)     | Carcinogen | Tested on fish | Potential field use | Potential lab use | Rationale                                                         |
|-----------------------|-------------|-------------------|------------|----------------|---------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Benzidine             | 1:100000    | NA                | Yes        | No             | None                | None              | Class I carcinogen (IARC 1987)                                    |
| o-Toluidine           | 1:100000    | \$32.95/kit       | Yes        | No             | None                | None              | Class 2A carcinogen (IARC 1972)                                   |
| Phenolphthalein       | 1:10000     | \$34.00/kit       | Possible   | No             | Medium              | High              | Class 2B carcinogen (IARC 2000)                                   |
| Leuchomalachite green | 1:10000     | NA                | Yes        | Yes            | None                | None              | Hazardous to fish and humans (Fessard et al. 1999)                |
| TMB                   | 1:10000     | \$36.00/kit       | No         | No             | Low                 | Low               | Hemastix® contain the reagent                                     |
| Hemastix®             | 1:100000    | \$35.00/50 strips | No         | No             | High                | High              | Easy to use; test strips are pre-treated with reagent             |
| Hemident™             | 1:10000     | \$16.65/10 tests  | No         | No             | High                | High              | Easy to use; self contained reaction                              |
| Fluorescein           | 1:100,000   | \$36.50/250 ml    | No         | Yes            | High                | High              | Has already been tested and used on fish for injury detection     |
| Luminol               | 1:1,000,000 | \$18.25/236 ml    | No         | No             | Low                 | Low               | Reaction only lasts 30 s; more applicable methods available       |
| Bluestar®             | 1:100000    | \$89.00/500 ml    | No         | No             | Medium              | High              | Easier to use than luminol; reaction lasts longer and is brighter |

### III - Pesquisa de Sangue

#### 4º) Testes Preliminares



Kastle-Meyer



Ácido guáico



### III - Pesquisa de Sangue

#### 5º) Testes Confirmatórios

*Testes microquímicos*

*Detectam a hemoglobina*

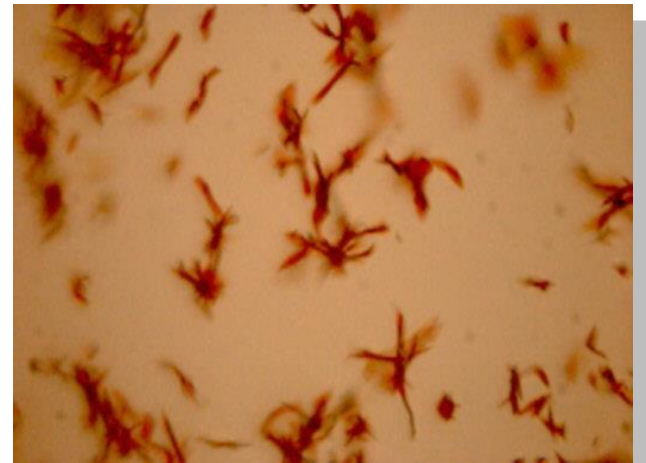


#### **Princípio:**

São métodos microquímicos baseados na produção de cristais característicos de sangue



**Cristais de *Teichmann***



**Cristais de *Takayama***

*Cristais de derivados do heme insolúveis em água*

### III - Pesquisa de Sangue

#### 5º) Testes Confirmatórios



**Cristais de *Teichmann***

*Cristais de Hemina (Cloroeto, Brometo ou Iodeto de Ferroprotoporfirina)*



**Cristais de *Takayama***

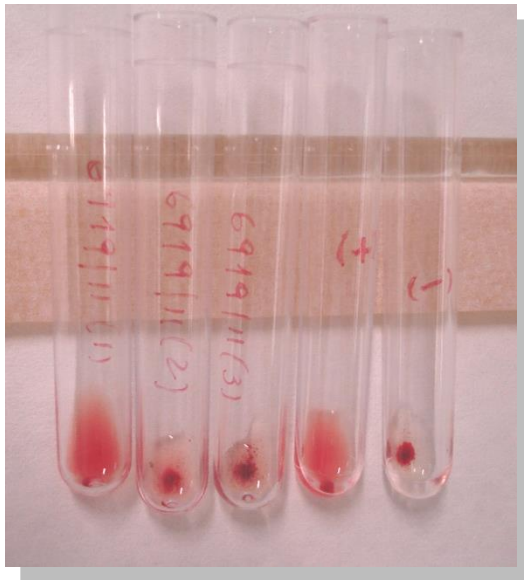
*Cristais de hemocromogênio*

### III - Pesquisa de Sangue

#### 6º) Testes de Origem

- ✓ Pouco sensíveis → com possibilidade de **falsos negativos**;
- ✓ Altamente específicos → sem possibilidade de **falsos positivos**

#### Testes Imunológicos



Inibição da Hemaglutinação



Imunocromatografia

Resultados (+) → Amostra contém sangue de origem humana

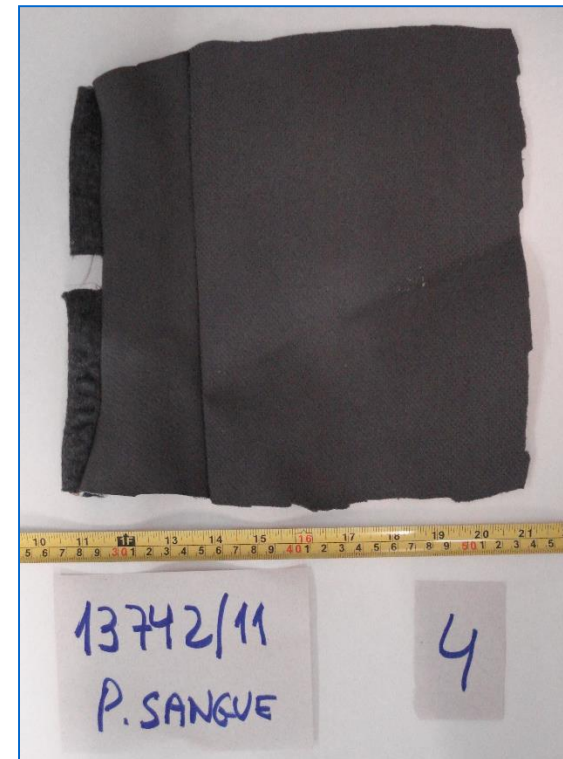


# III - Pesquisa de Sangue

## CASO PESQUISA DE SANGUE

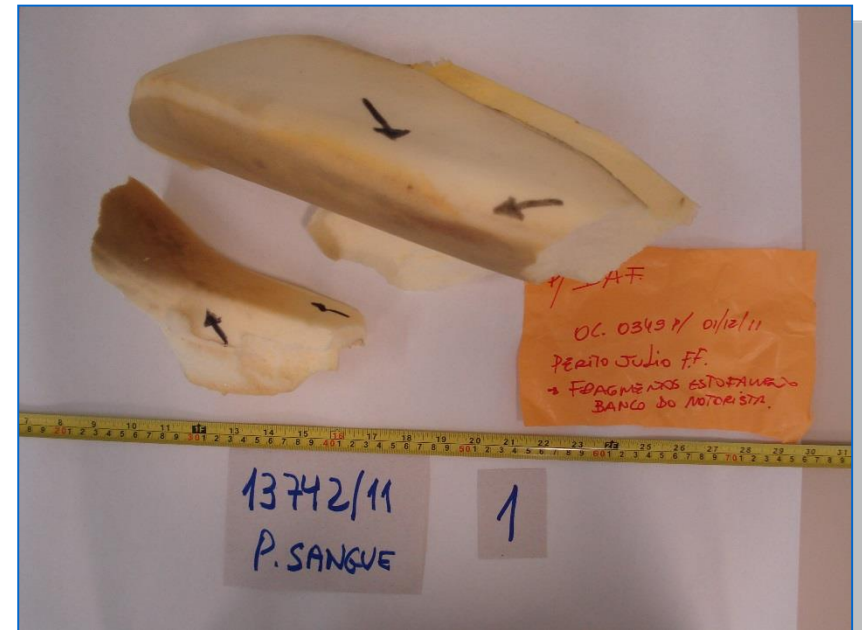
Caso - IC Capital

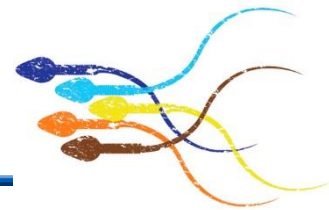
Suspeita: Ocultação de cadáver



### III - Pesquisa de Sangue

#### CASO PESQUISA DE SANGUE





## ***IV- Pesquisa de Esperma***

**28 e 29 de agosto de 2014**

Local: Auditório do Bloco H do Centro de Ciências da  
Saúde da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

Informações e Inscrições:  
**[www.seac.paginas.ufsc.br](http://www.seac.paginas.ufsc.br)**

Kelly Ribas Lobato  
Perita Criminal Bioquímica





## IV - Pesquisa de Esperma



### Violência Sexual

**Crianças e adolescentes:** ato sexual, de natureza heterossexual ou homossexual, cujo agressor está em estágio de desenvolvimento psicosssexual mais adiantado que a vítima (MS, 2002).

**Mulheres:** ação que obriga a mulher a manter contato sexual com uso de força, intimidação, coerção, chantagem, suborno, manipulação, ameaça ou qualquer outro mecanismo que anule ou limite a vontade pessoal da vítima (OSHIKATA et al., 2011).

### Problemática: subnotificação!

Laços afetivos



Doenças Psiquiátricas



Drogas

Vergonha e estigma



Programas públicos

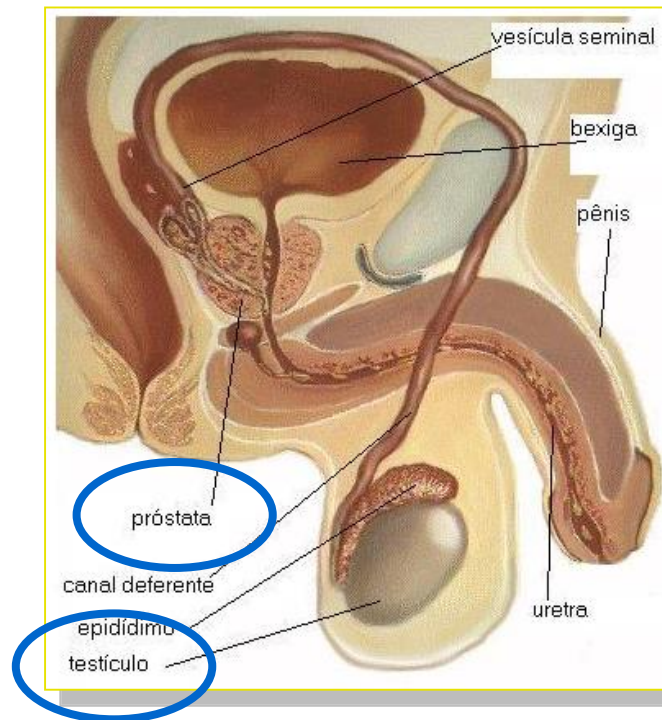
## IV - Pesquisa de Esperma

🧬 **Esperma:** principal vestígio biológico em casos de crimes sexuais

🧬 Além de caracterizar o contato sexual a pesquisa de esperma tem por objetivo a individualização da evidência biológica para confronto com possíveis suspeitos.

### **Antígeno Prostático Específico (PSA):**

- ✓ ausência em tecidos e fluidos femininos;
- ✓ níveis normais em: azoospermicos; oligospermicos; vasectomizados.



### **Espermatozoides:**

- ✓ Cada ejaculação libera aproximadamente 50-130 milhões de sptz/mL;
- ✓ Permite a identificação (DNA)

## IV - Pesquisa de Esperma



TABELA 1. Níveis De PSA em Fluidos Extraprostáticos

| FLUIDO                       | AUTOR                 | GRUPOS ESTUDADOS               | PSA (ng/ml) |
|------------------------------|-----------------------|--------------------------------|-------------|
| Soro de Mulheres             | Filella et al (1996)  | —————                          | até 0,5     |
|                              | Melegos et al (1997)  | controles                      | 0-0,019     |
|                              |                       | com hirsutismo                 | 0-0,579     |
|                              | Zarghami et al (1997) | durante o ciclo menstrual      | 0,002-0,004 |
|                              | Aksoy et al (2002)    | durante o ciclo menstrual      | 0,007-0,035 |
|                              | Manello et al (1998)  | ingerindo contraceptivo        | <0,06       |
|                              | Black et al (2000)    | controles                      | 0-0,055     |
|                              |                       | com câncer de mama             | 0-8,153     |
| Soro de Crianças até 12 anos | Antonίου et al (2004) | meninos                        | até 2,768   |
|                              |                       | meninas                        | 0,287       |
| Urina de mulheres            | Breul et al (1997)    | controles                      | 0,2-2,00    |
|                              |                       | ingerindo testosterona         | 0,2-12,00   |
|                              | Mannello et al (1998) | controles                      | 0,02-0,15   |
|                              |                       | com contraceptivo oral         | 0,09-1,239  |
|                              | Schmidt (2001)        | —————                          | 0,12-1,06   |
|                              | Obiezu et al (2001)   | controles                      | 0,001-0,046 |
|                              |                       | síndrome de ovário policístico | 0,001-10,29 |
| Saliva                       | Aksoy et al (2002)    | durante o ciclo menstrual      | 0,007-0,029 |
| Leite Materno                | Yu et al (1995)       | —————                          | <0,01-350   |
|                              | Magklara et al (1999) | —————                          | 0-111       |
| Líquido amniótico            | Wolff et al 1999      | —————                          | 0,003-1,22  |
|                              | Magklara et 1999      | —————                          | 0,01-2,00   |
| Líquido cefalorraquidiano    | Melegos et al (1997)  | desordens neurológicas         | até 0,382   |
| Secreção vaginal             | Lawson et al (1998)   | —————                          | 0-1,25      |
|                              | Macaluso et al (1999) | —————                          | 0,43-0,88   |

Vários autores dosaram a PSA no esperma. A Tabela 2 relaciona os níveis encontrados.

TABELA 2. Níveis de PSA no fluido seminal

| AUTOR               | PACIENTES ESTUDADOS (n) | PSA (ng/ml)variação            | PSA (ng/ml)média               |
|---------------------|-------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Senkul et al (2004) | 18                      | 0,004 - 2,72 x 10 <sup>6</sup> | 0,7 + - 0,39x10 <sup>6</sup>   |
| Shieferstein (1999) | 113                     | 0 - 1,8 x 10 <sup>6</sup>      | 0,4 + - 0,3x10 <sup>6</sup>    |
| Lynne et al (1999)  | 43                      | 0,009 - 3,0 x 10 <sup>6</sup>  | 1,29 + - 0,15x10 <sup>6</sup>  |
| Wang et al (1998)   | 22                      | 0,39 - 3 x 10 <sup>6</sup>     | 1,29x + - 0.68x10 <sup>6</sup> |

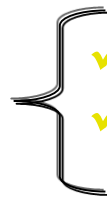


## IV - Pesquisa de Esperma

✓ Quesitos formulados pela Autoridade:

1. Qual a natureza do material periciado?
2. Se existem vestígios de esperma no material?
3. É possível identificar o agressor?

AMOSTRA



- ✓ *Análise visual: detectar possíveis manchas a serem periciadas*
- ✓ *Testes Confirmatórios : bastante específicos*

PSA

SPTZ

*Lauda Pericial*



## IV - Pesquisa de Esperma



### 1º) Análise dos vestígios



Análise visual - descrição - fotodocumentação

✓ **Visual e tátil** - manchas de coloração branca ou amarelada com superfície áspera ao toque;

✓ **Uso de fontes de luz alternativas** - o sêmen contém flavinas que emitem fluorescência, quando submetido a luz UV (455nm + filtro laranja).



Malaysian Journal of Forensic Sciences, 2010, Vol 1

Table 1: Excitation light with appropriate goggles for untreated semen stains detection recommended by Stoilovic [6]

| Excitation light | Goggles/Filters                                              | Colour of the observed stain |
|------------------|--------------------------------------------------------------|------------------------------|
| UV               | No goggles needed, but recommended to wear UV safety goggles | Blue                         |
| Violet           | Yellow goggles                                               | Yellow                       |
| Blue             | Yellow goggles                                               | Yellow                       |
| Green            | Orange goggles                                               | Orange                       |
| Green-yellow     | Red goggles                                                  | Red                          |
| Green-yellow     | Violet filters (425nm)                                       | Black                        |

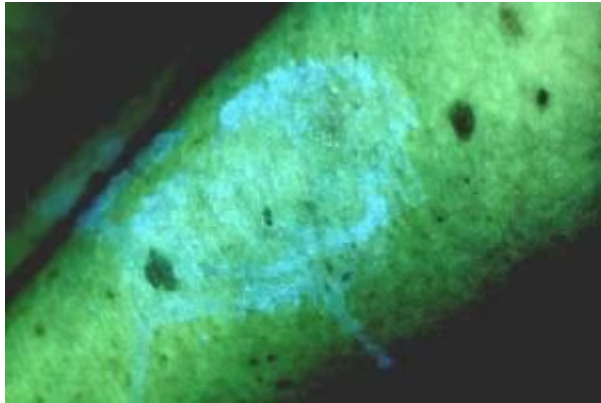
## IV - Pesquisa de Esperma

**Table 7:** Detectable semen stains on different surfaces reported using FLS

| FLS                          | Wavelength (nm) / Detection methods | Surfaces  | Maximum visible dilution reported |
|------------------------------|-------------------------------------|-----------|-----------------------------------|
| Polilight®                   | UV light [22]                       | 2         | 1                                 |
|                              | 450nm + Orange goggles [4]          | 2,11      | 1/100                             |
|                              |                                     | 3-5,10    | 1                                 |
|                              |                                     | 6-9,12-27 | –                                 |
| Bluemaxx BM500               | 450nm + Orange goggles [14,21]      | 2         | –                                 |
|                              |                                     | 44        | –                                 |
| Mineralight                  | 254nm [21]                          | 44        | –                                 |
| Evident Products CE          | 365nm [21]                          | 44        | –                                 |
| Bluemaxx Mini                | 450nm [21]                          | 44        | –                                 |
| Lumatec Superlite 400        | 415nm + Orange goggles [9]          | 1         | 1                                 |
|                              |                                     | 28        | 1/10                              |
|                              |                                     | 29        | 1/10                              |
|                              |                                     | 30        | 1/10                              |
|                              |                                     | 31        | 1/100                             |
|                              |                                     | 32        | 1/10                              |
|                              |                                     | 25        | 1/10                              |
|                              |                                     | 33        | 1                                 |
|                              |                                     | 34        | 1                                 |
|                              |                                     |           |                                   |
| Spectra-Physics Reveal laser | 532nm + 532nm block goggles [9]     | 1         | 1                                 |
|                              |                                     | 28        | 1/10                              |
|                              |                                     | 29        | 1/10                              |
|                              |                                     | 30        | 1/10                              |
|                              |                                     | 31        | 1/100                             |
|                              |                                     | 32        | 1/10                              |
|                              |                                     | 25        | 1/10                              |
|                              |                                     | 33        | 1                                 |
|                              |                                     | 34        | 1                                 |
|                              |                                     |           |                                   |



## IV - Pesquisa de Esperma



CRIME SCENE DO NOT ENTER

## IV - Pesquisa de Esperma



CRIME SCENE DO NOT ENTER





## IV - Pesquisa de Esperma



### 1º) Análise dos vestígios



Análise visual - descrição - fotodocumentação

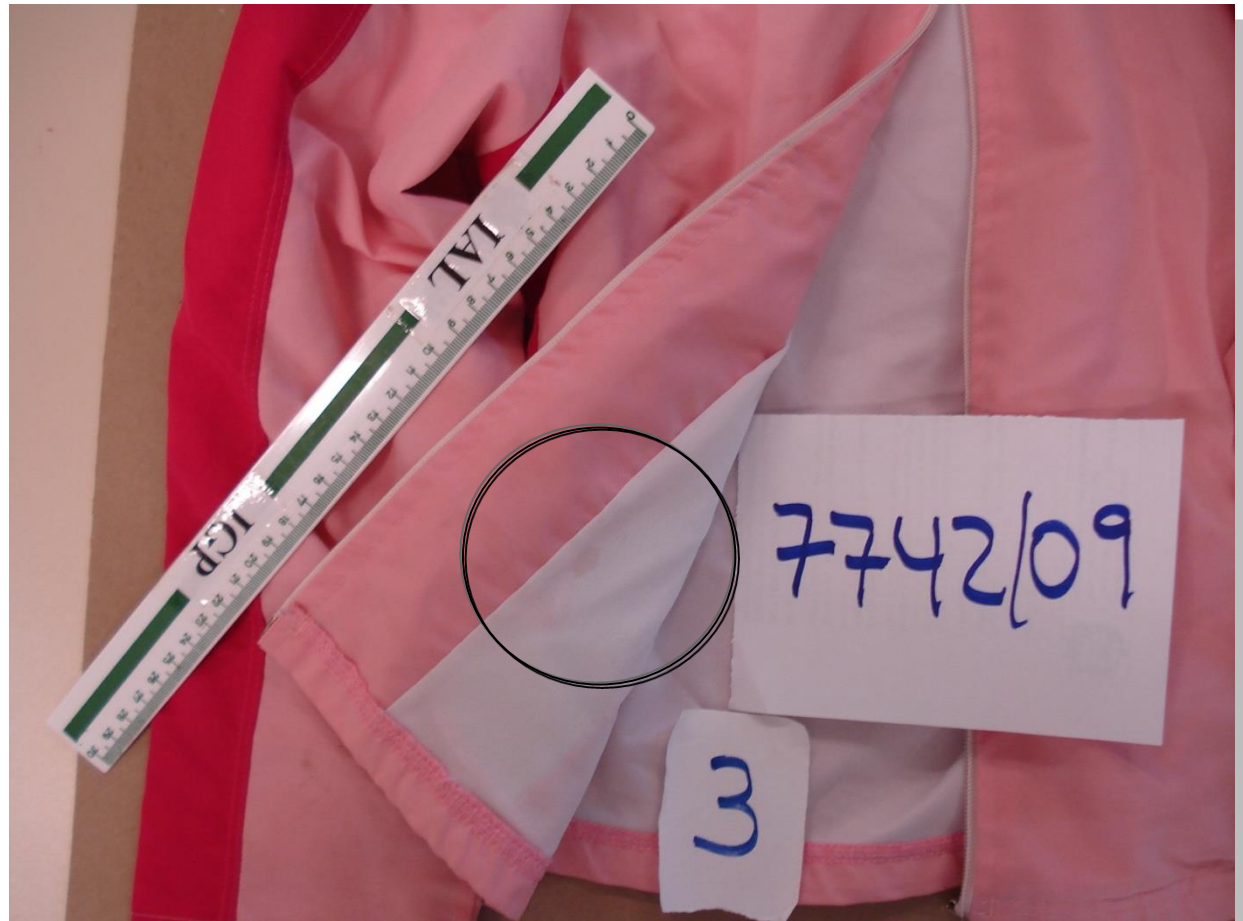




## IV - Pesquisa de Esperma

### 1º) Análise dos vestígios

Análise visual - descrição - fotodocumentação



## IV - Pesquisa de Esperma

### 1º) Análise dos vestígios

Análise visual - descrição - fotodocumentação



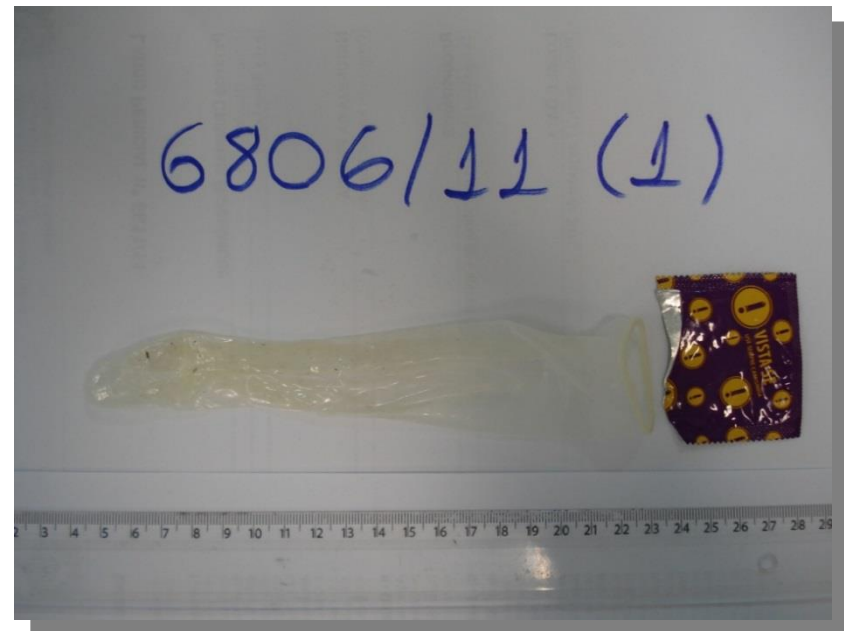
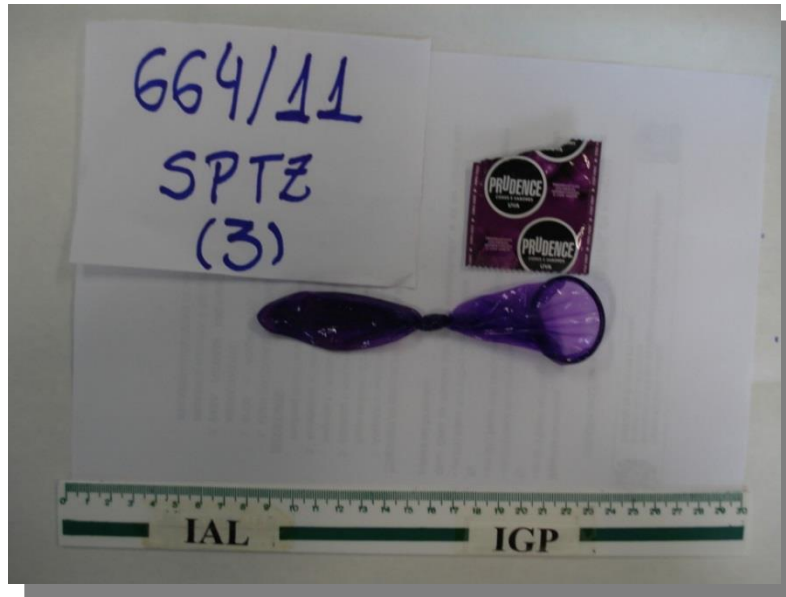
## IV - Pesquisa de Esperma



### 1º) Análise dos vestígios



Análise visual - descrição - fotodocumentação





## IV - Pesquisa de Esperma

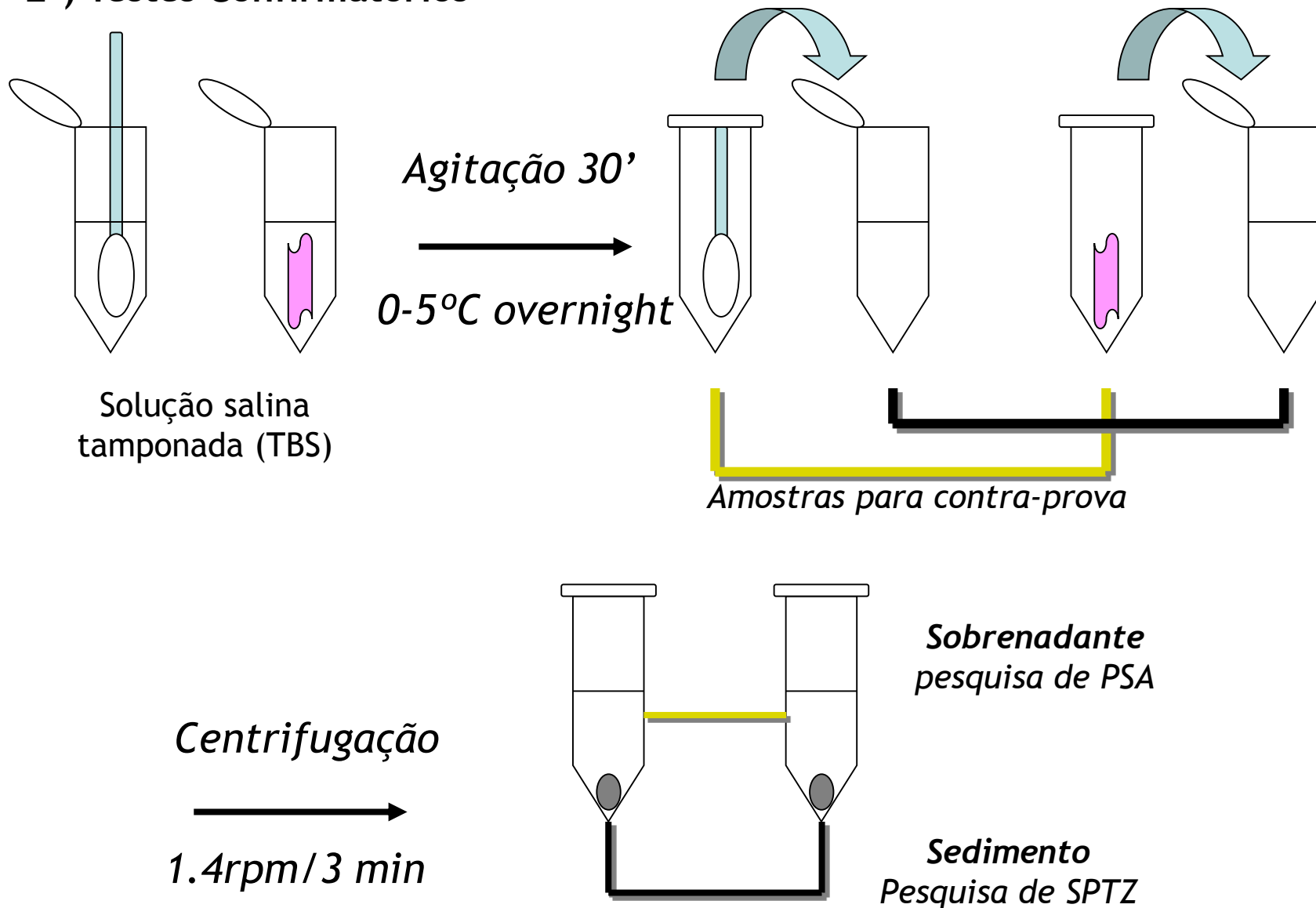
### 1º) Análise dos vestígios

Análise visual - descrição - fotodocumentação



## IV - Pesquisa de Esperma

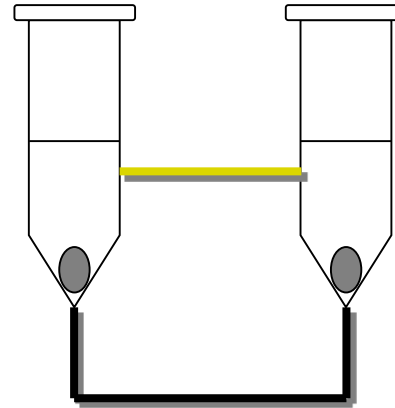
### 2º) Testes Confirmatórios



## IV - Pesquisa de Esperma

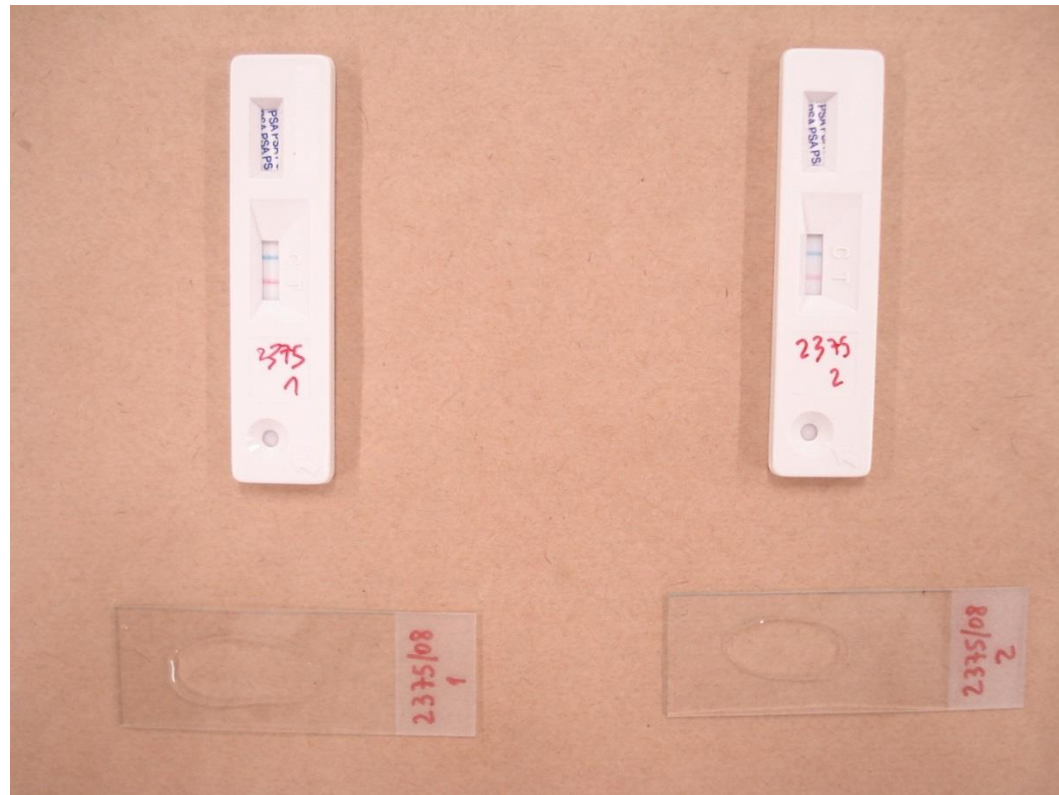


### 2º) Testes Confirmatórios



*Sobrenadante  
pesquisa de PSA*

*Sedimento  
Pesquisa de SPTZ*



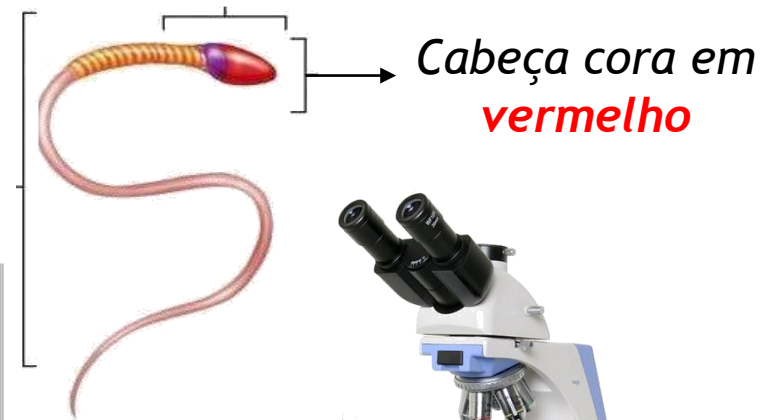
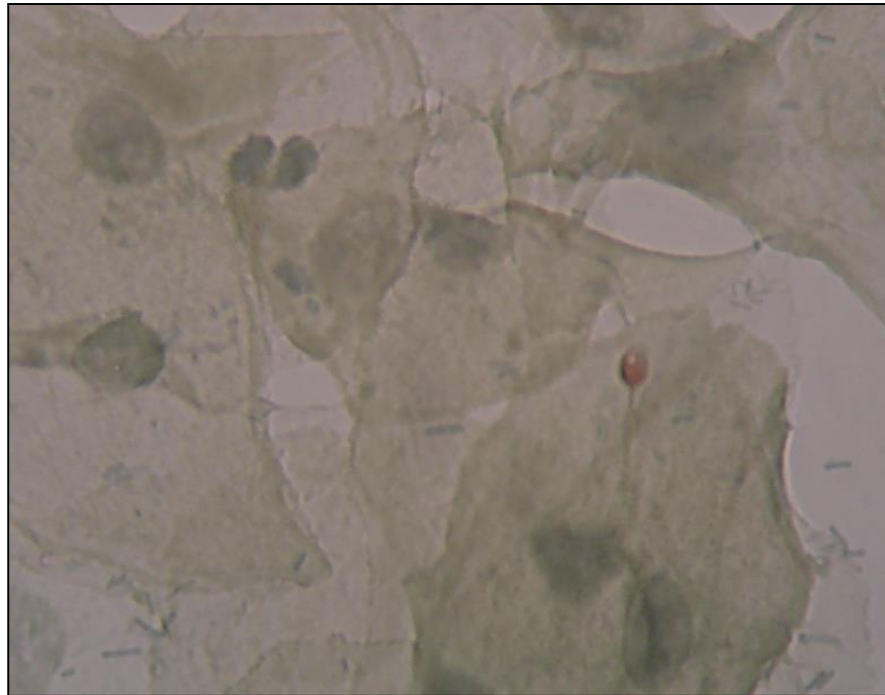


## IV - Pesquisa de Esperma

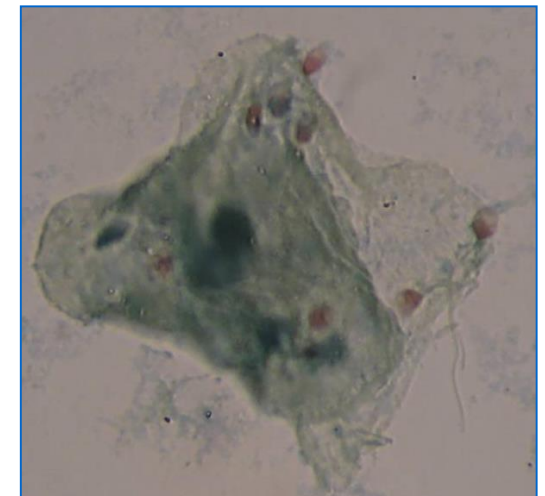
### 2º) Testes Confirmatórios

Coloração Christmas Three

Células epiteliais coram em **verde**



Leitura em imersão  
100x



## IV - Pesquisa de Esperma

---

### LAUDO PERICIAL

- ✓ *Resultados positivos = não confirmam crime sexual*

**Consentimento**

**Exame de  
conjunção carnal**

- ✓ *Resultado PSA (+) e ausência de espermatozóides = presença de esperma*

**Degradação**

**Azoos/oligospérmicos  
Vasectomizados**

- ✓ *Resultado PSA (-) e presença de espermatozóides = presença de esperma*

**Degradação**

**Tempo decorrido**

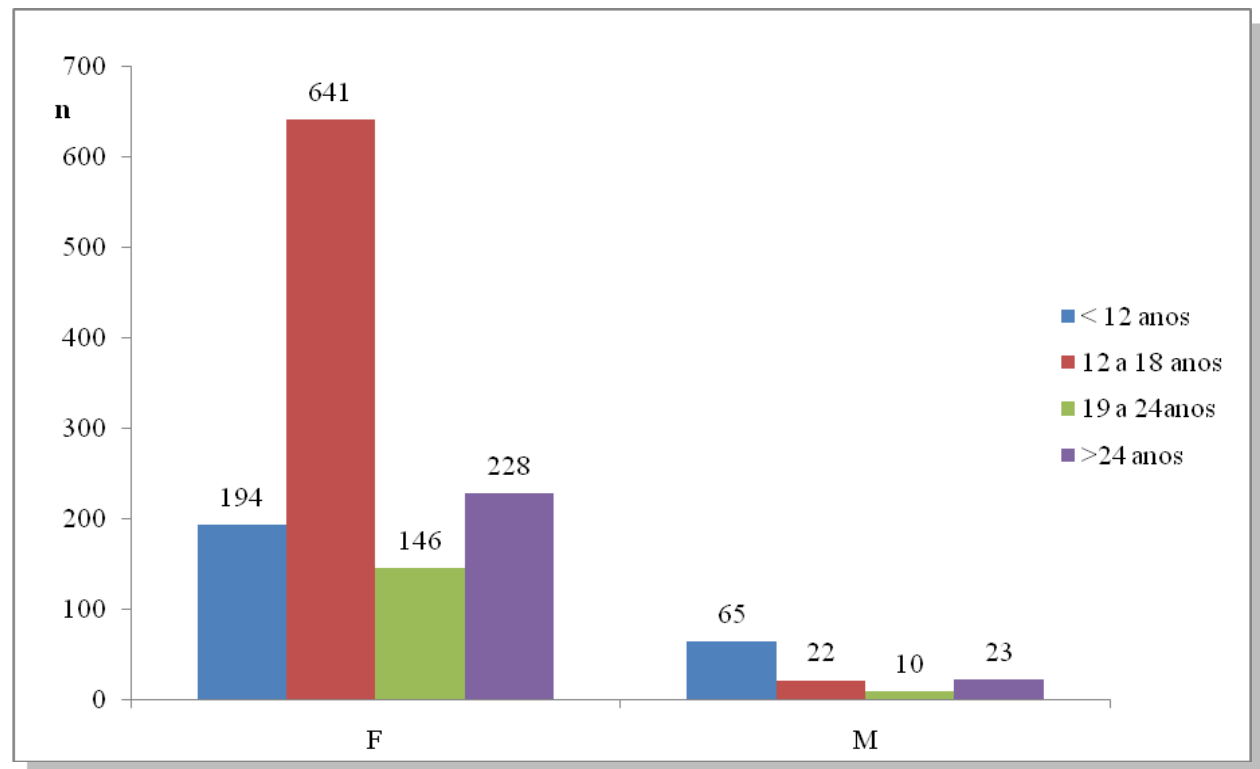
## IV - Pesquisa de Esperma



- Casos IAF 2007 a 2009

- Sexo x Idade

- 4 anos;
- n = 1581 casos;
- itens= 2666

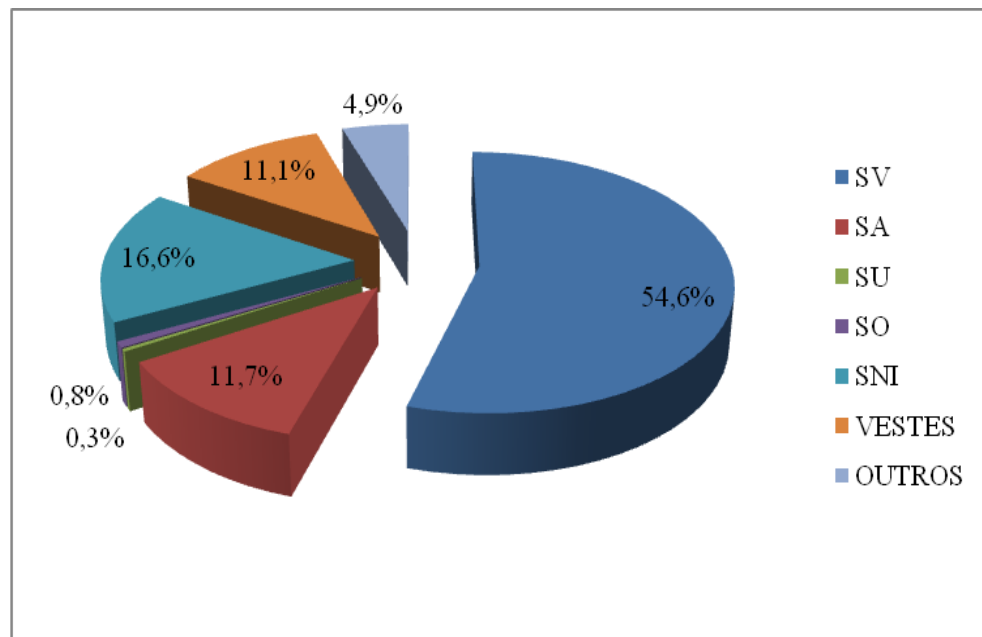




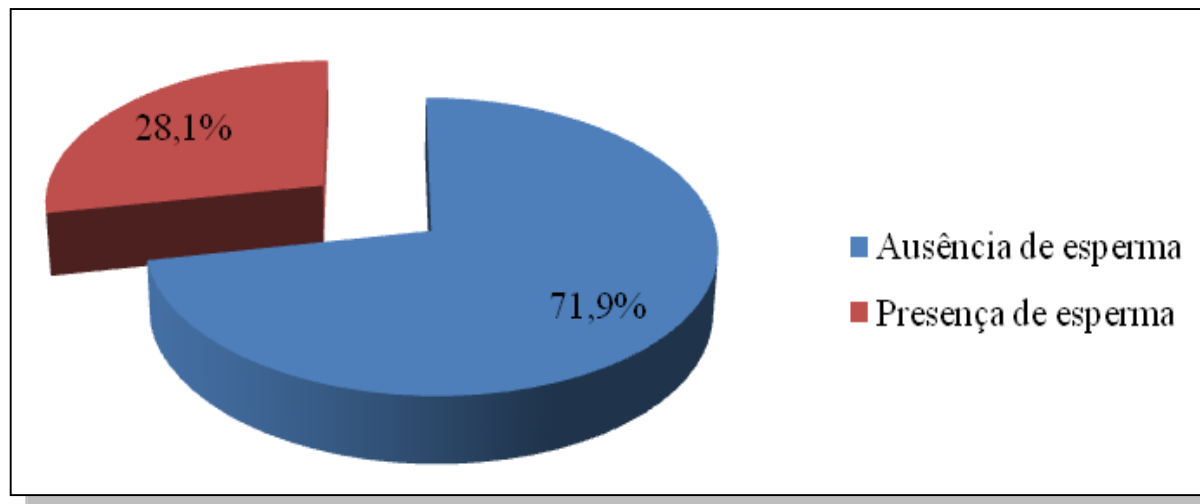
## IV - Pesquisa de Esperma

### • Tipo de Vestígio

- ✓ SV: 54,6%
- ✓ SA: 11,7%
- ✓ SNI: 16,6%
- ✓ Vestes: 11,1%
- ✓ Outros: 4,9%



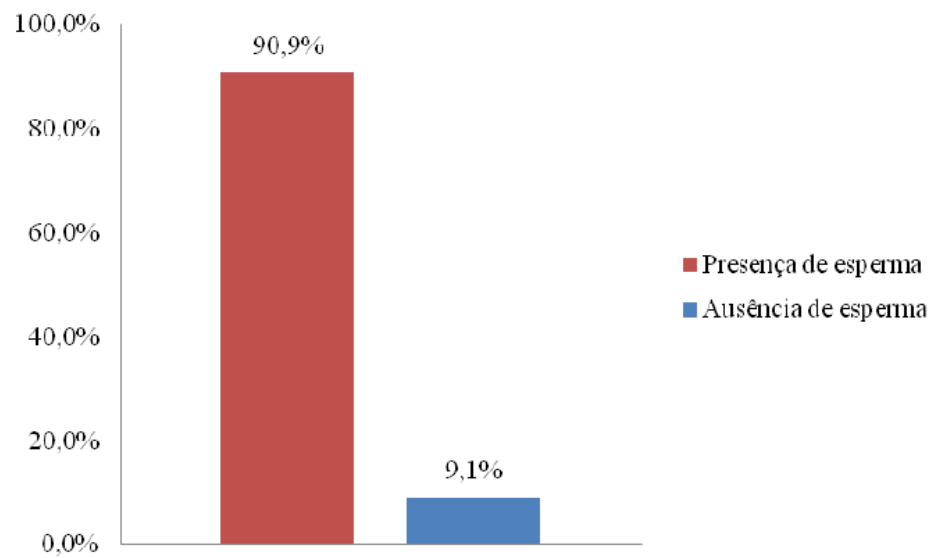
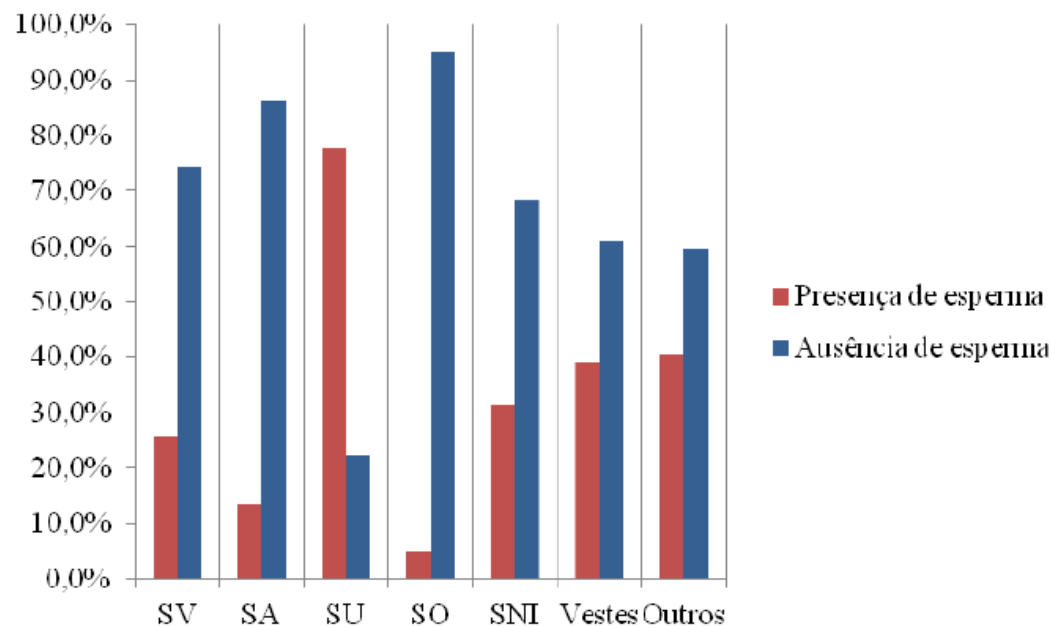
### • Presença de Esperma



## IV - Pesquisa de Esperma



- Presença de esperma  
X  
tipo de vestígio



- Presença de esperma em  
vestígios compostos

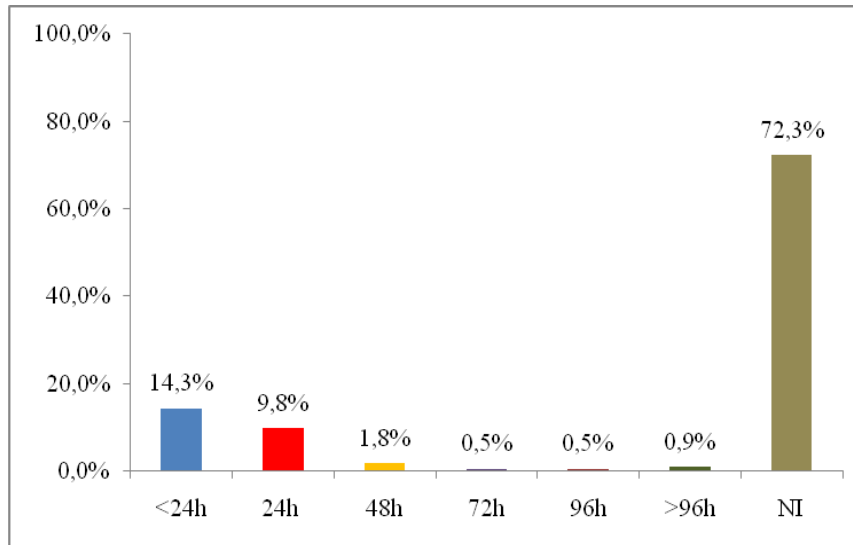
(swabs + vestes)

**44 casos**

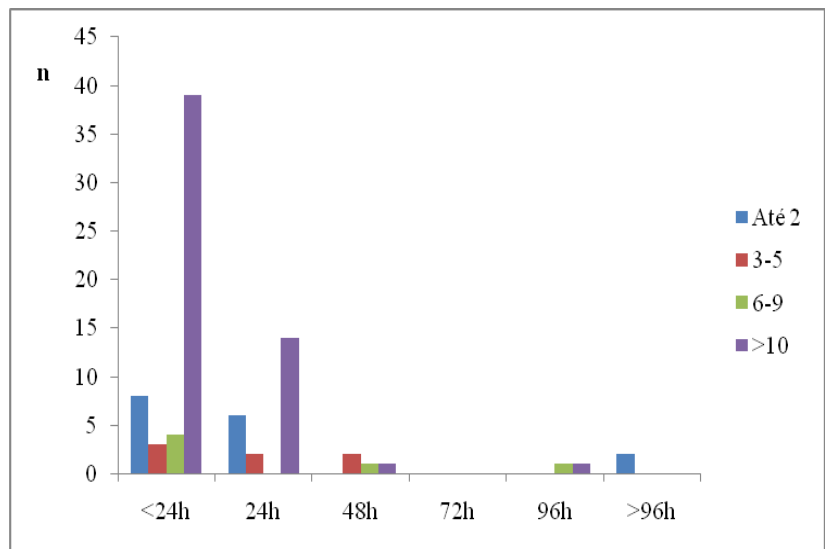
**40 positivos (90,9%)**

## IV - Pesquisa de Esperma

- Intervalo de tempo entre a violência e coleta x presença de esperma (PSA)



O intervalo pode interferir no resultado das análises!



- Intervalo de tempo entre a violência e coleta  
x  
presença de espermatozóides

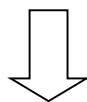


## Outros vestígios...

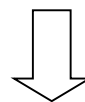
### Violência Sexual



*Conjunção  
carnal*



*Mordidas  
lambidas*



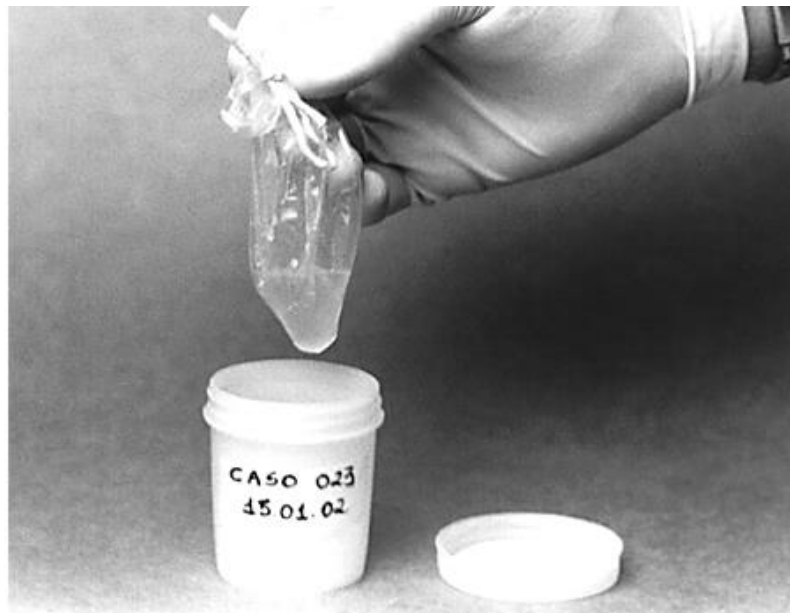
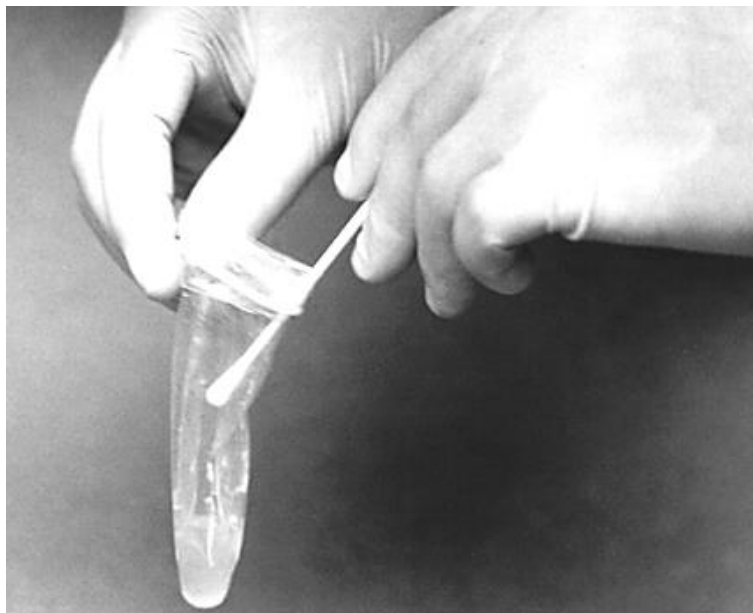
*Defesa*



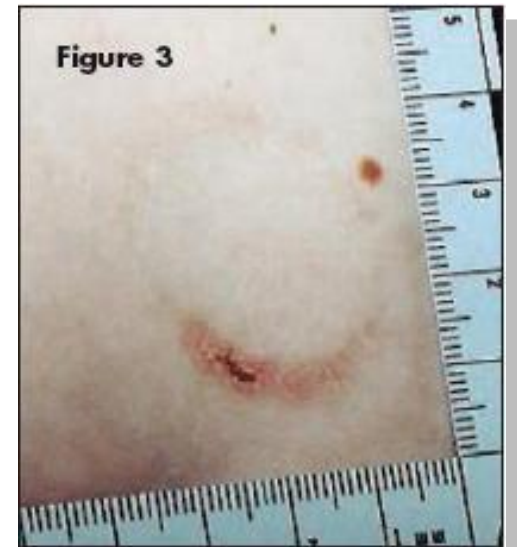
*Pelos  
pubianos*



**CRIME SCENE DO NOT ENTER**



CRIME SCENE DO NOT ENTER







## *V- Pesquisa de Saliva*

**28 e 29 de agosto de 2014**

Local: Auditório do Bloco H do Centro de Ciências da  
Saúde da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

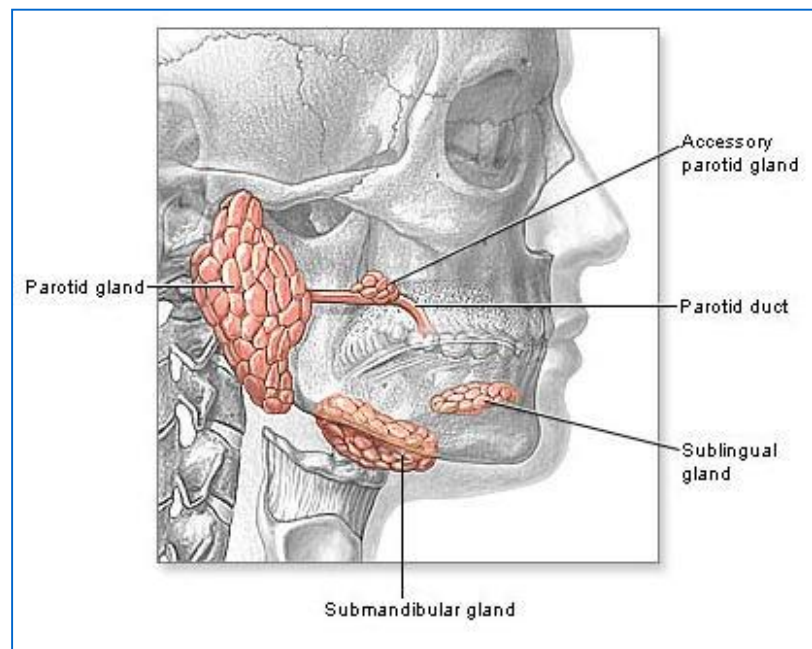
Informações e Inscrições:  
**[www.seac.paginas.ufsc.br](http://www.seac.paginas.ufsc.br)**

Kelly Ribas Lobato  
Perita Criminal Bioquímica



## V - Pesquisa de Saliva

- Saliva: formada a partir da secreção das diferentes glândulas, restos alimentares, microrganismos e células descamadas do epitélio oral.



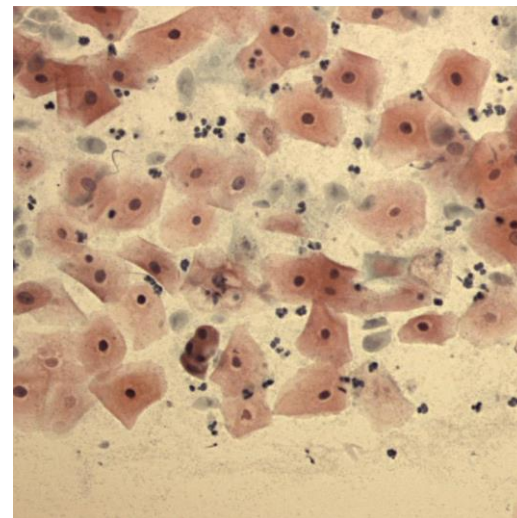
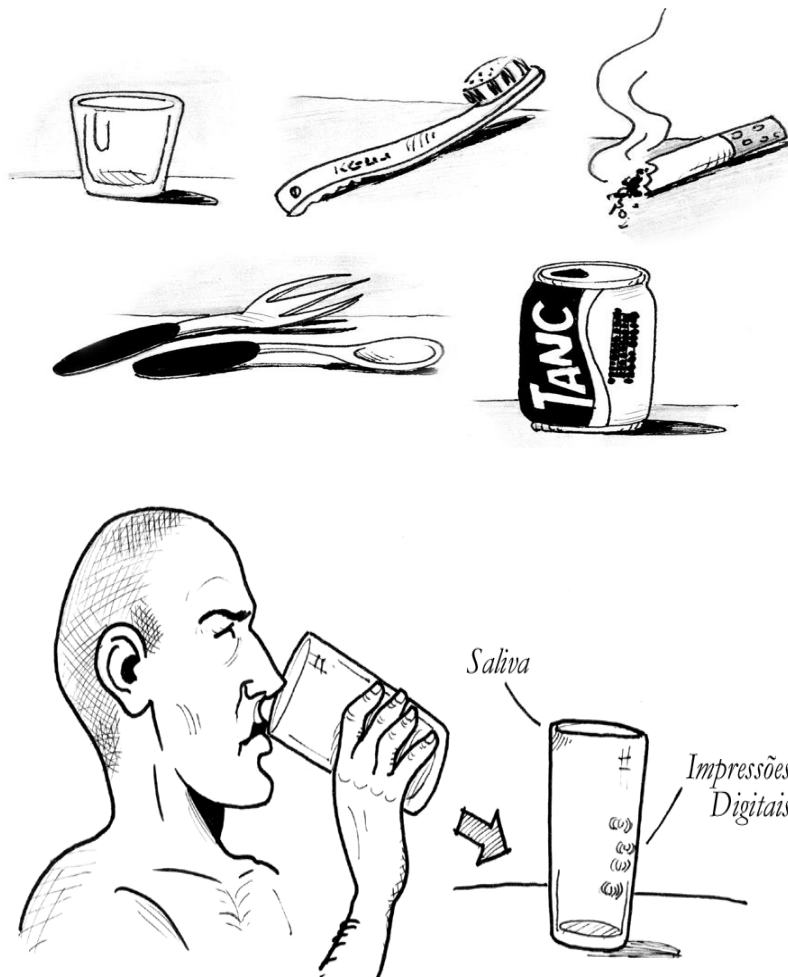
↓

✓ **Triagem e  
identificação**  
*Amilase salivar*

↓

✓ **Identificação**  
*Células epiteliais*

## V - Pesquisa de Saliva



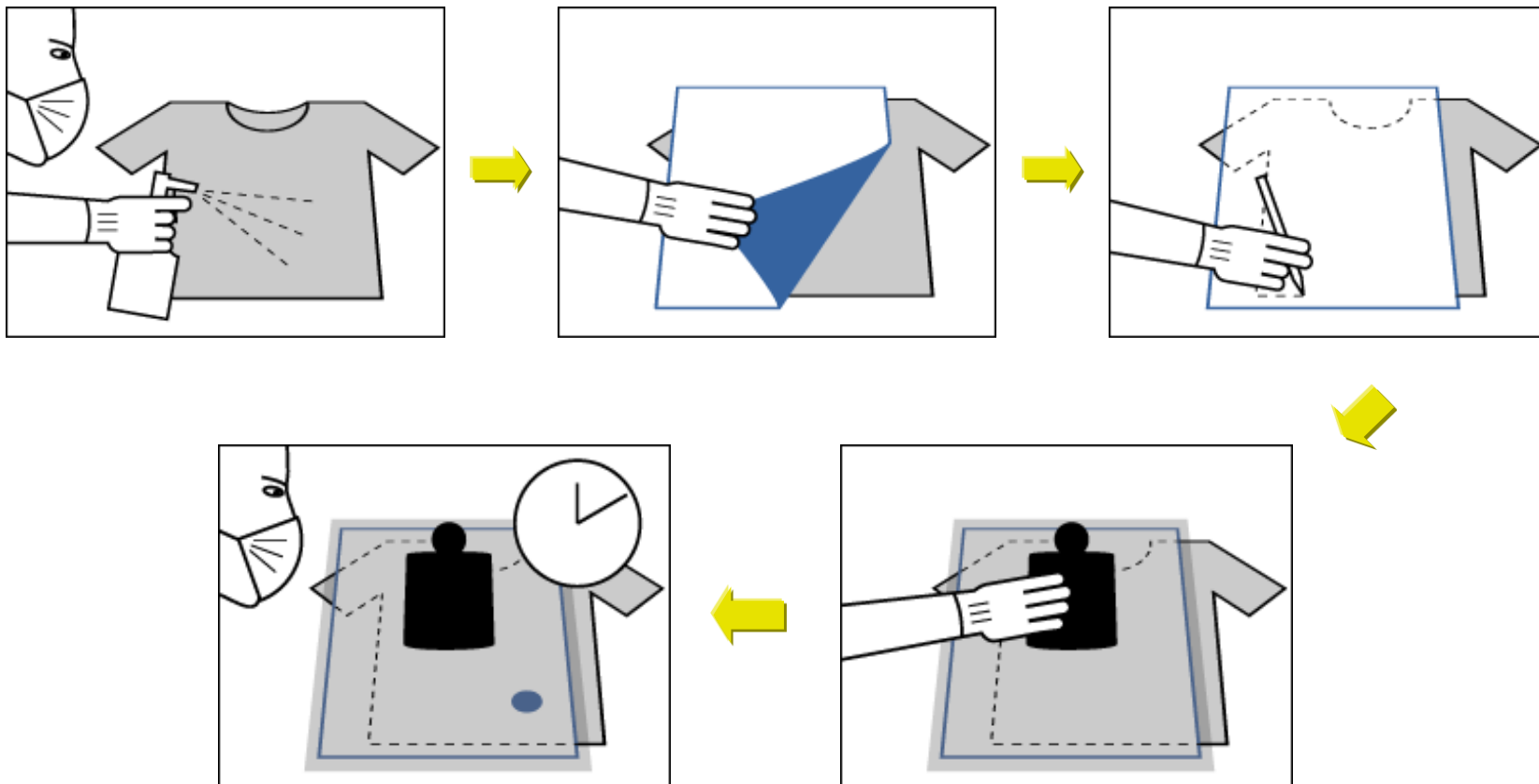
Coleta → Quantificação genética



# V - Pesquisa de Saliva 💧💧

## PESQUISA DE SALIVA

### ✓ *Teste Preliminar*



**TESTE DE PHADEBAS®**

💧 A presunção de saliva pela determinação da amilase, permite o delineamento do material a ser testado

# V - Pesquisa de Saliva

## PESQUISA DE SALIVA

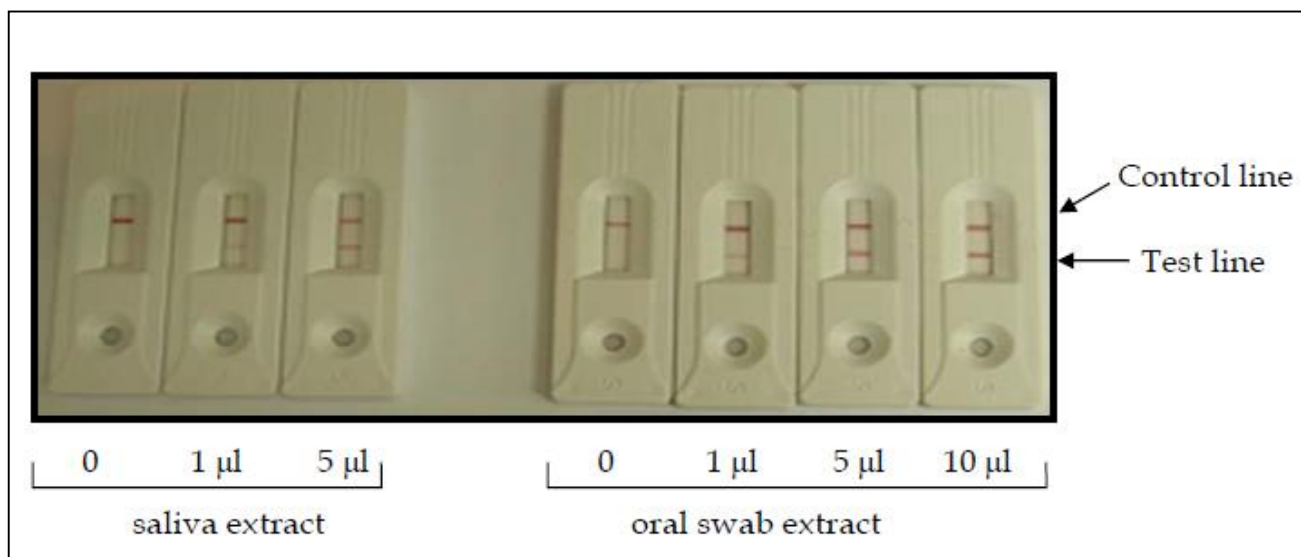
### ✓ Teste Confirmatório

IFI Independent Forensics

**RSID™ SALIVA**  
Rapid Stain Identification

- Lateral Flow Strip Test
- Specific for Human Salivary  $\alpha$ -Amylase Antigen
- Results in 10 Minutes
- Detection Limit < 1  $\mu$ L
- NO Cross Reaction Observed with Blood, Semen, Urine, Vaginal Secretions, or Menstrual Blood
- Animal Saliva does NOT Cross React with this Test Procedure

Home | About | Rapid Stain Identification™ | SPERM HY-LITER™ | Microscopes | Forensics | Paternity/Immigration Tests | R&D | Contact



💧 *O material periciado contém amilase salivar humana*

# V - Pesquisa de Saliva

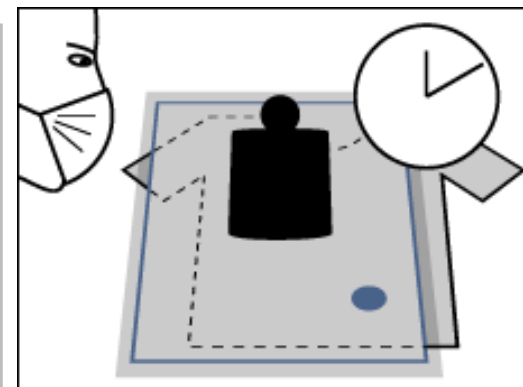
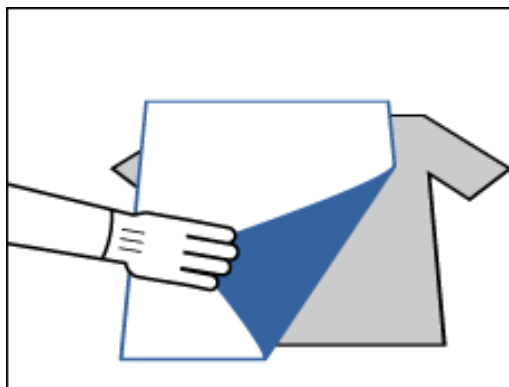
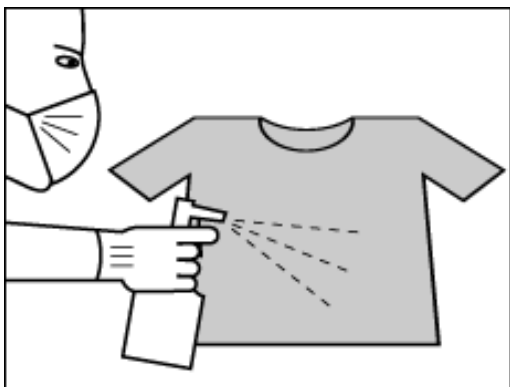
## CASO PESQUISA DE SALIVA



✓ Inicialmente, encaminhado para pesquisa de esperma;



✓ Após resultados negativos e contato com a DP → Pesquisa de Saliva

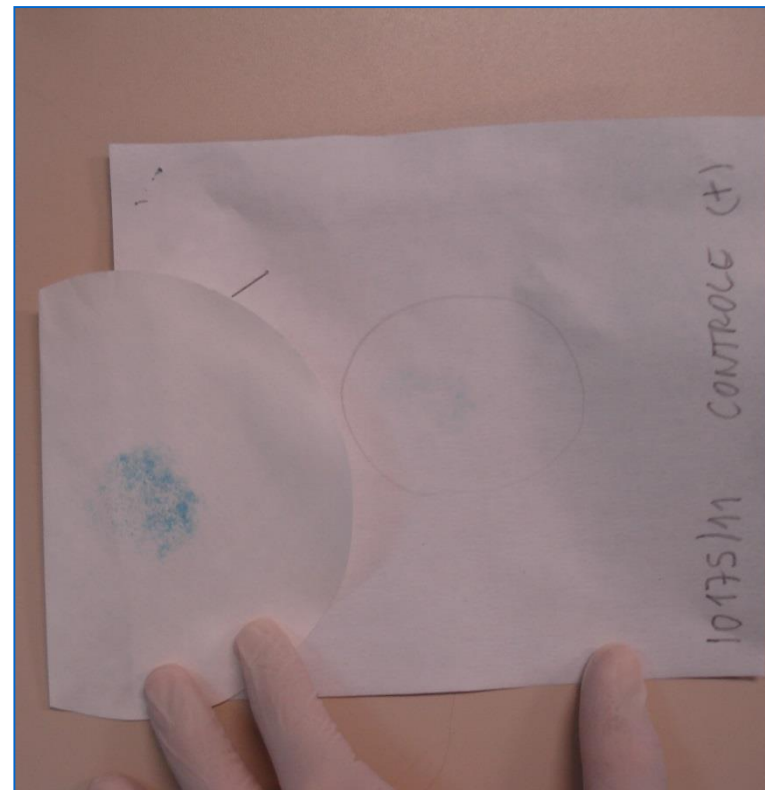
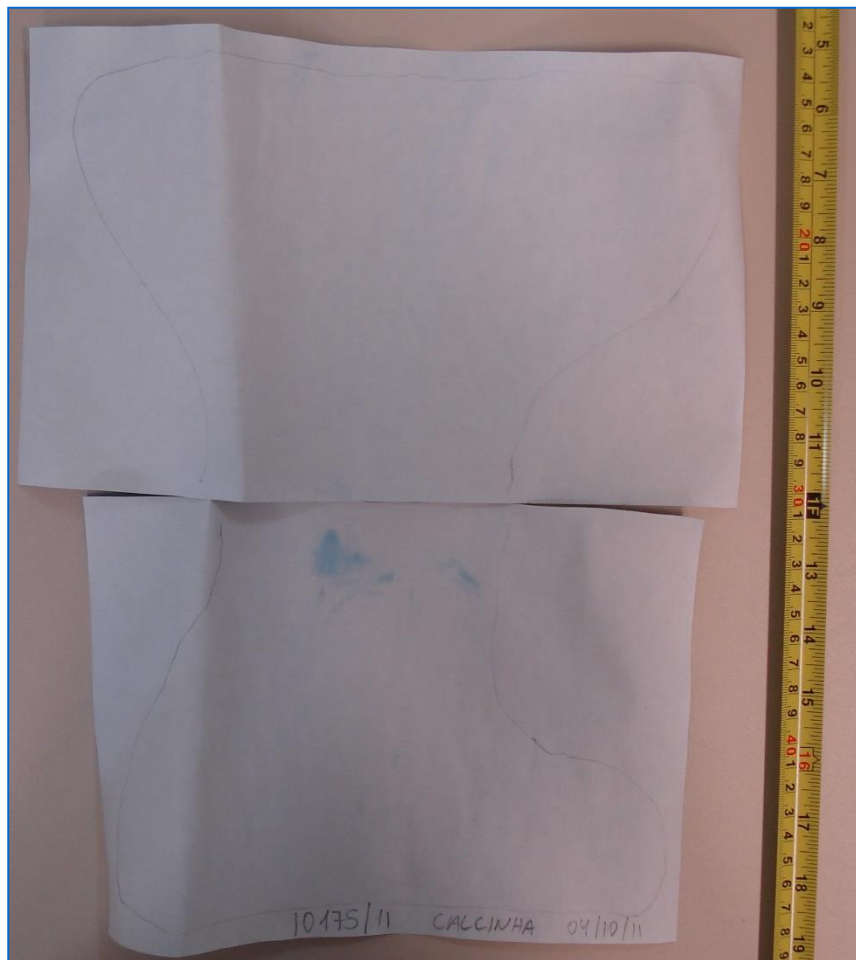


◆ Permite o delineamento do material a ser individualizado por genotipagem.



# V - Pesquisa de Saliva 💧💧

## CASO PESQUISA DE SALIVA



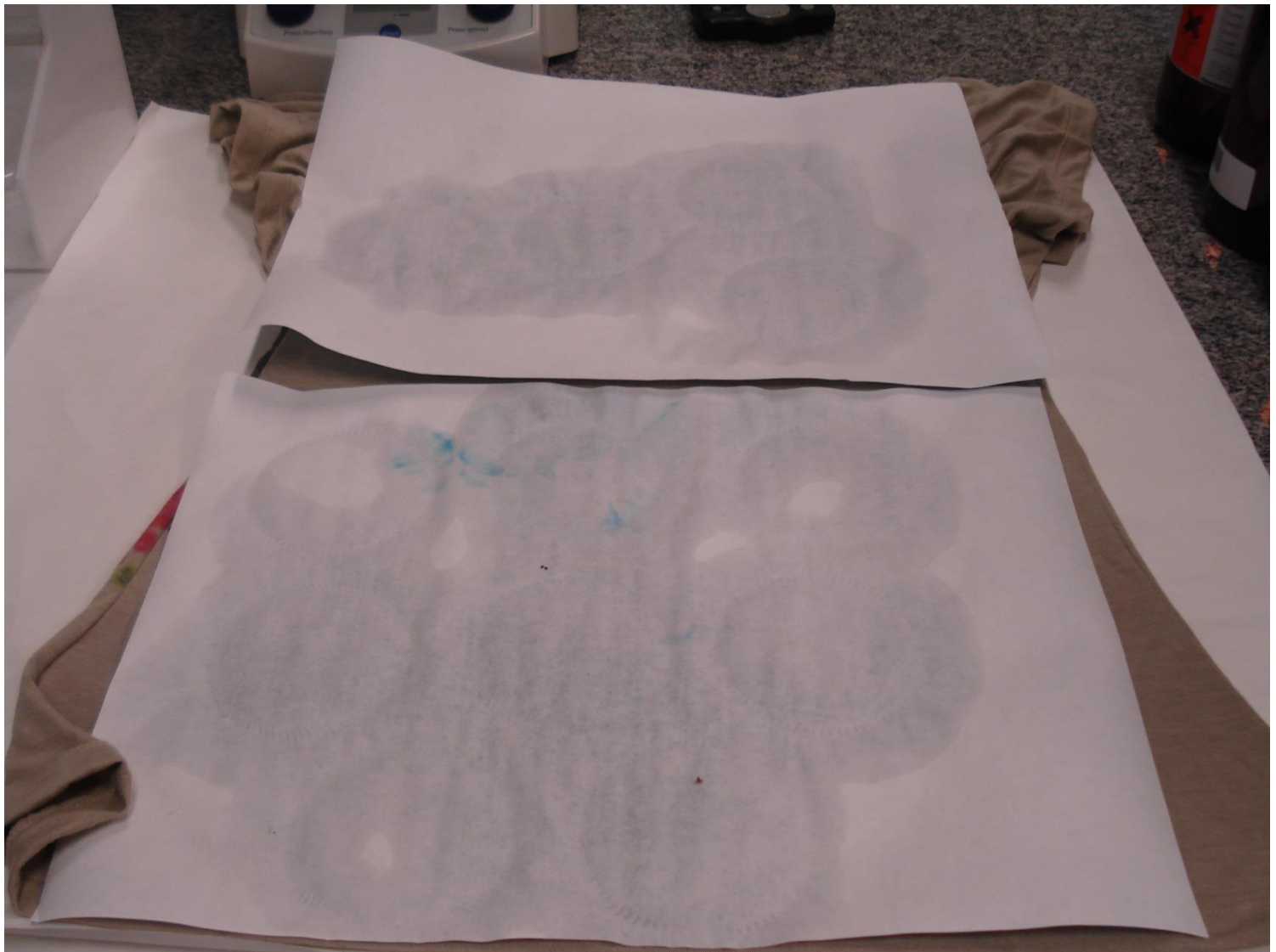
## V - Pesquisa de Saliva

---



## V - Pesquisa de Saliva

---







## ***VI- Pesquisa de Pelos***

**28 e 29 de agosto de 2014**

Local: Auditório do Bloco H do Centro de Ciências da  
Saúde da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

Informações e Inscrições:  
**[www.seac.paginas.ufsc.br](http://www.seac.paginas.ufsc.br)**

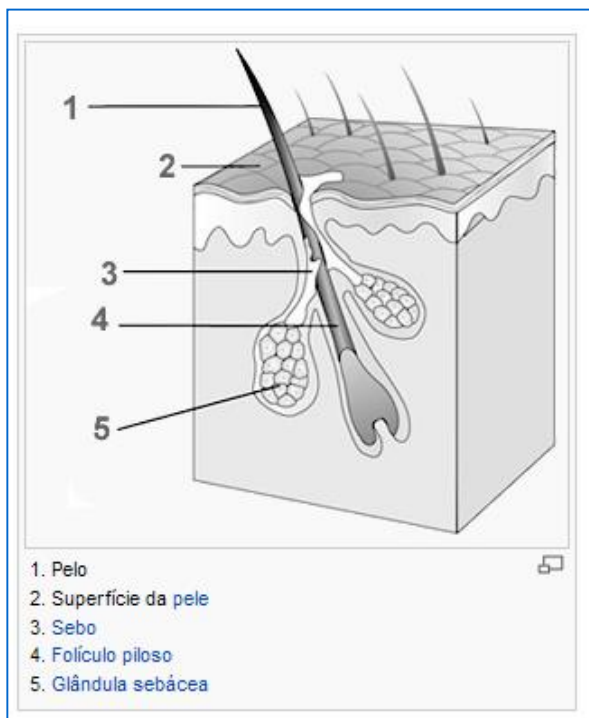
Kelly Ribas Lobato  
Perita Criminal Bioquímica



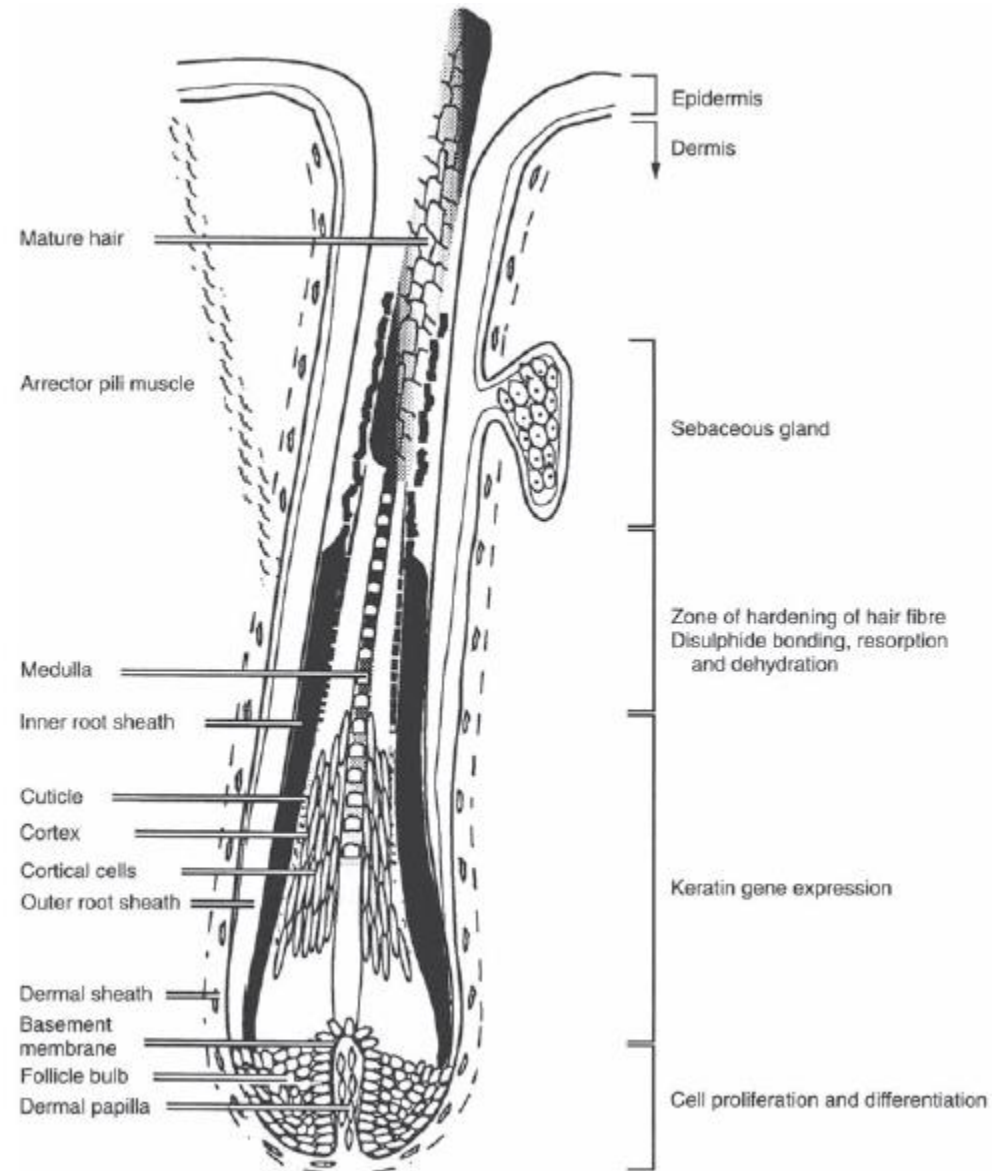
## VI - Pesquisa de Pelos



- ✓ Vestígio comumente encontrado em local de crime, devido a sua **constante renovação**;
- ✓ Importante vestígio em casos de **violência sexual**;
- ✓ Pode ser submetidos técnicas de genética molecular já bem estabelecidas para **DNA autossômico e DNA mitocondrial** são as mais utilizadas.

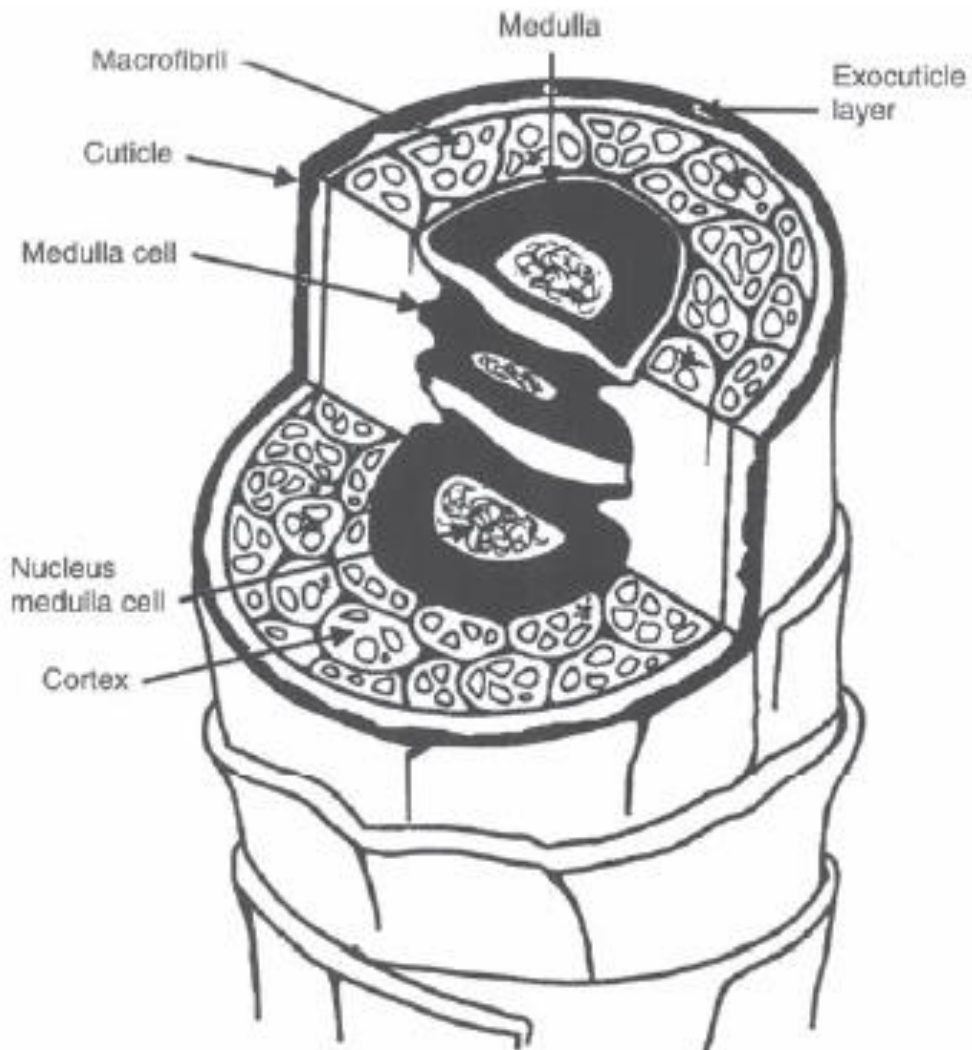


## VI - Pesquisa de Pelos





## VI - Pesquisa de Pelos

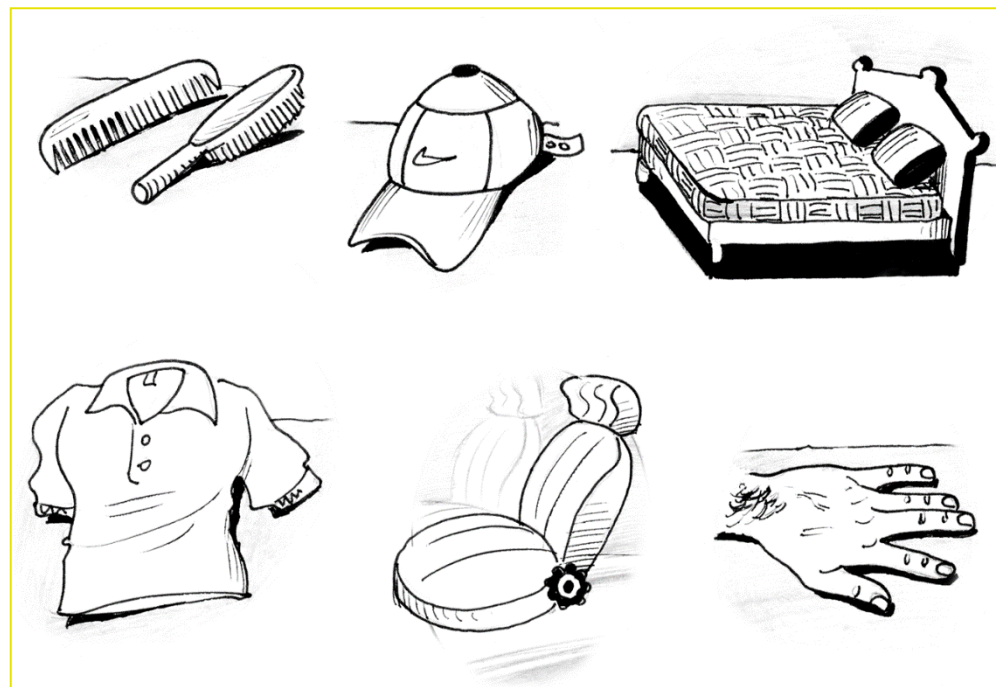


## VI - Pesquisa de Pelos



### ✓ Quesitos formulados

1. Qual a natureza do material periciado?
2. Existem pelos aderidos ao material periciado?
3. Tratam-se de pelos humanos?
- 4- O pelo pertence ao suspeito/vítima?

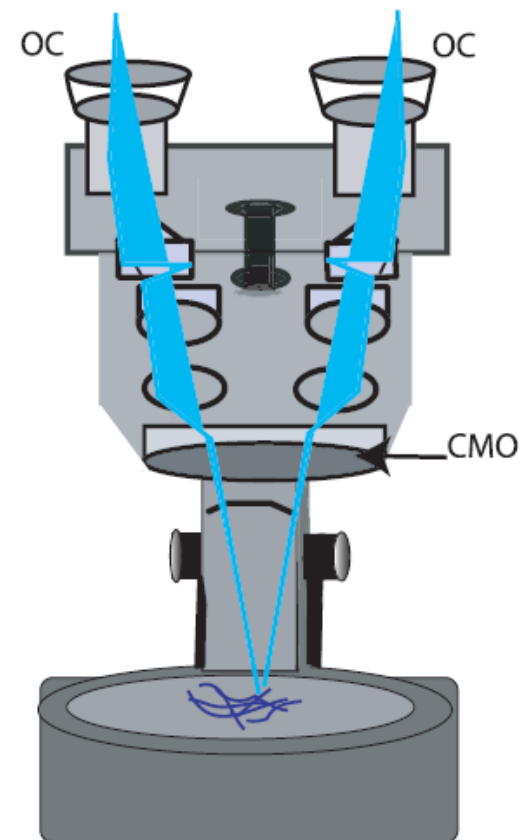
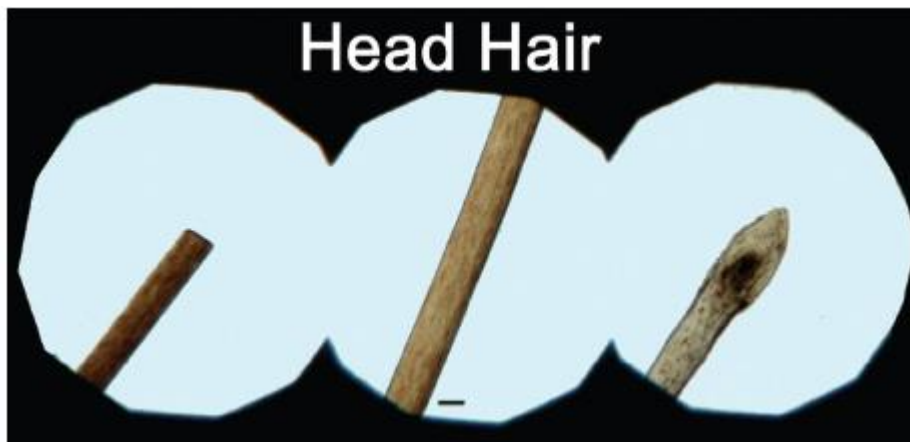


## VI - Pesquisa de Pelos



### ✓ Características macroscópicas:

- Coloração;
- Tamanho;
- Quantidade.



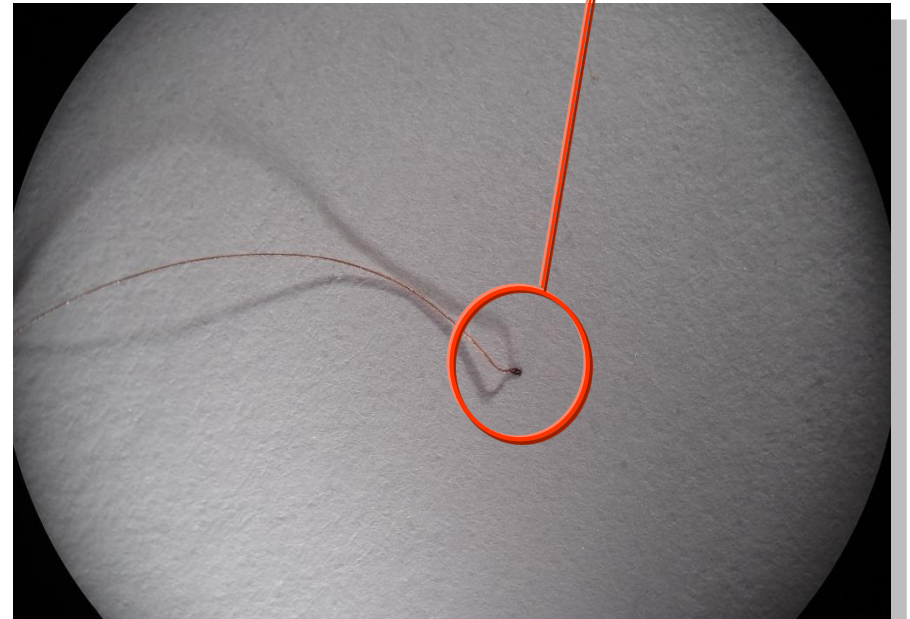


## VI - Pesquisa de Pelos



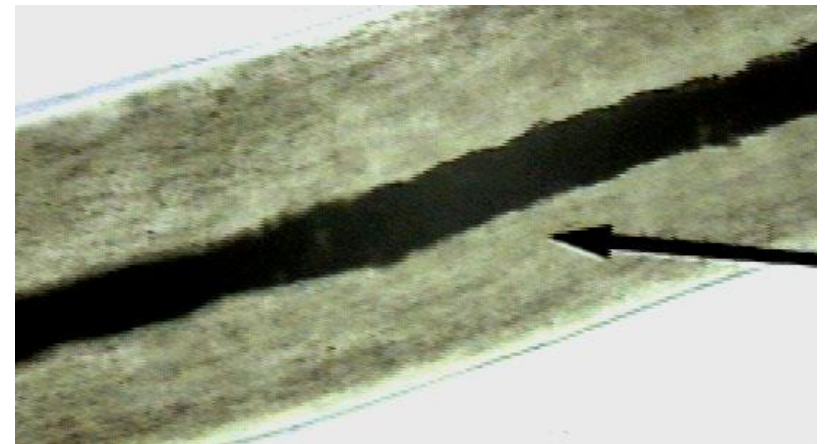
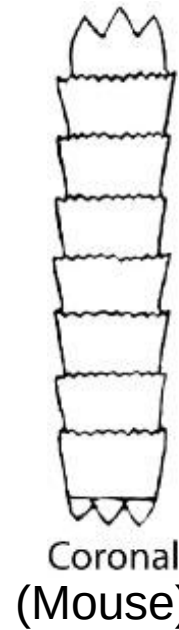
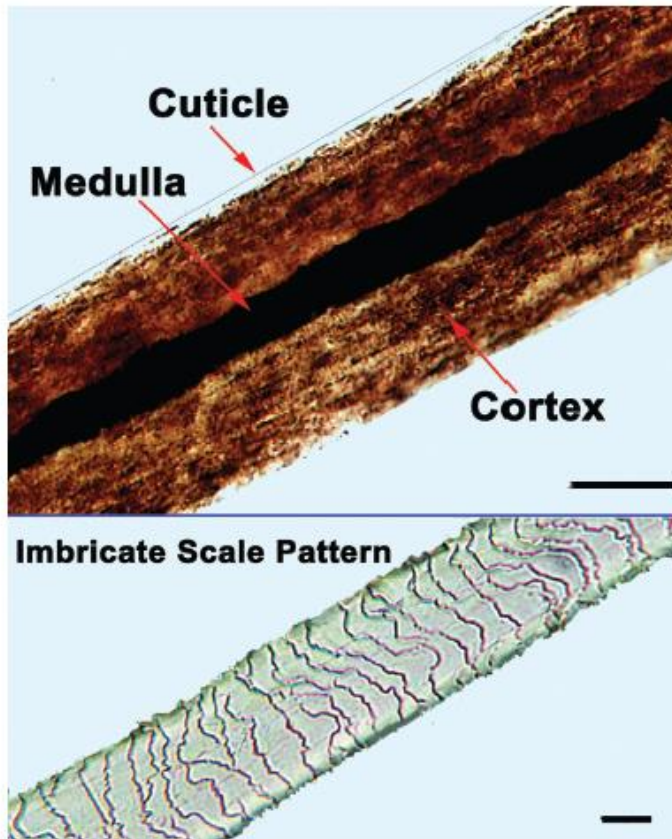
**DNA mitocondrial**

**DNA autossômico**



## VI - Pesquisa de Pelos

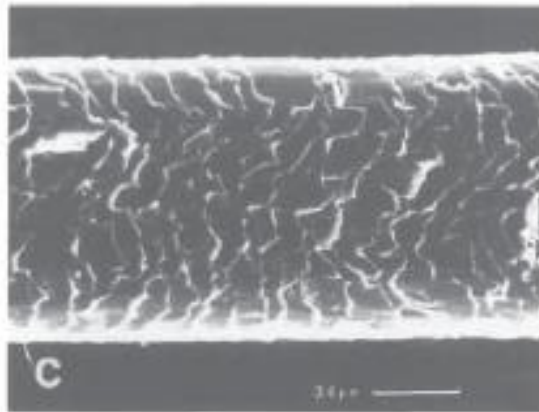
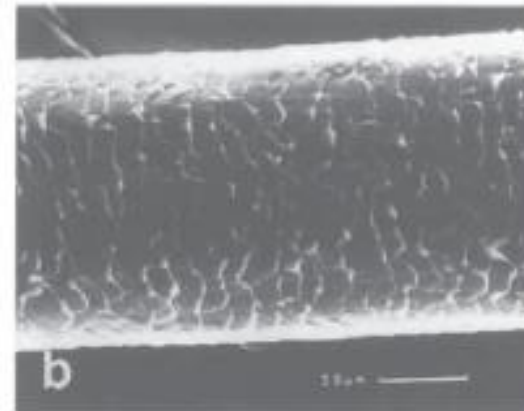
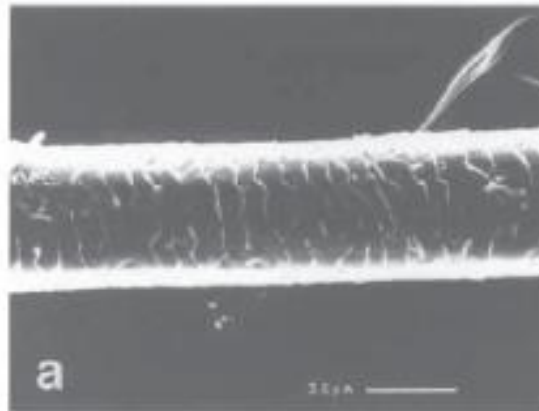
- ✓ Características microscópicas:
  - Cutícula: irregulares e sobrepostas;
  - Cortical: células alongadas;
  - Medula: menos de 1/3, amorfa, continua ou não.



## VI - Pesquisa de Pelos



**Figure 1.10** Light micrographs showing (a) the typical human scale pattern on a (white) scalp hair, and (b) a worn tip end of scalp hair from which the cuticle has been lost and the cortical cells are starting to separate and fray





## VI - Pesquisa de Pelos



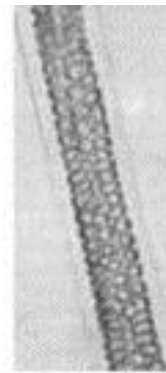
Human



Dog



Deer



Rabbit



Cat



Mouse



Figure 3. Light micrographs of three human hairs. The left example illustrates dark hair with a typical fragmentary medulla. The middle hair is blond and has no medulla. The right coarser hair is white with a continuous medulla.

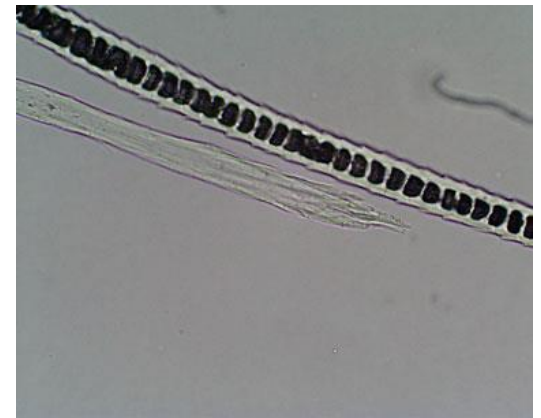
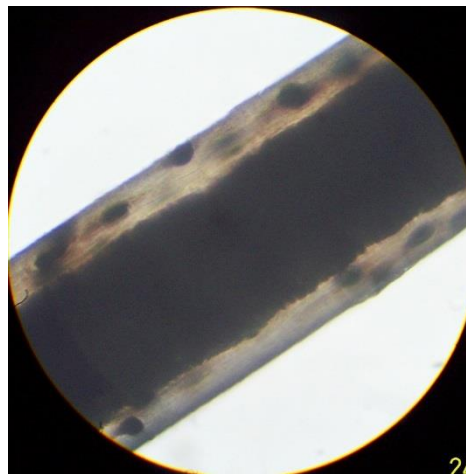
## VI - Pesquisa de Pelos



### ✓ Laudo Pericial:

I- Análises macroscópicas: quantidade, formato, cor e presença de bulbo.

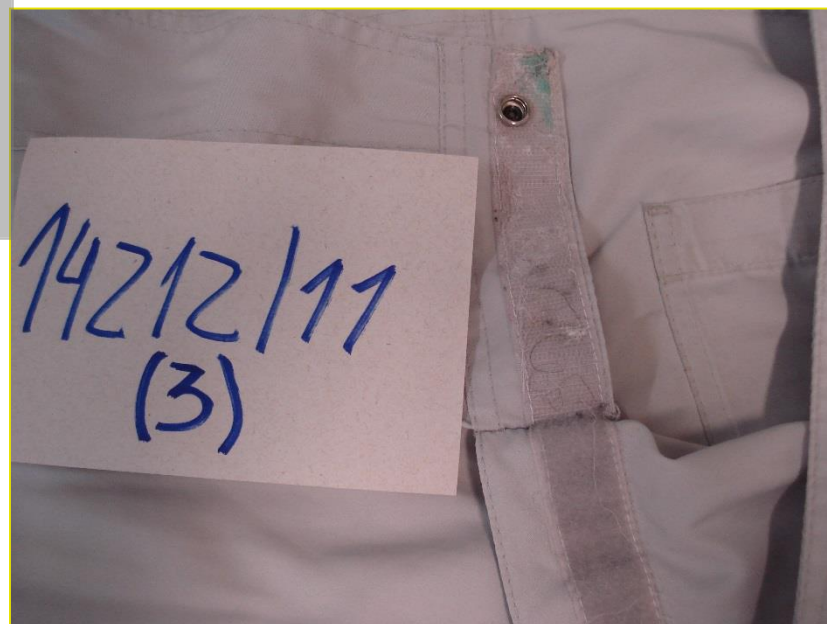
II- Análises microscópicas: camadas características ou não de pelo humano.



## VI - Pesquisa de Pelos



### CASO PESQUISA DE PELOS



CRIME SCENE DO NOT ENTER



## VI - Pesquisa de Pelos



### CASO PESQUISA DE PELOS





## ***VII- Quantificação Genética***

**28 e 29 de agosto de 2014**

Local: Auditório do Bloco H do Centro de Ciências da  
Saúde da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

Informações e Inscrições:

**[www.seac.paginas.ufsc.br](http://www.seac.paginas.ufsc.br)**

Kelly Ribas Lobato  
Perita Criminal Bioquímica



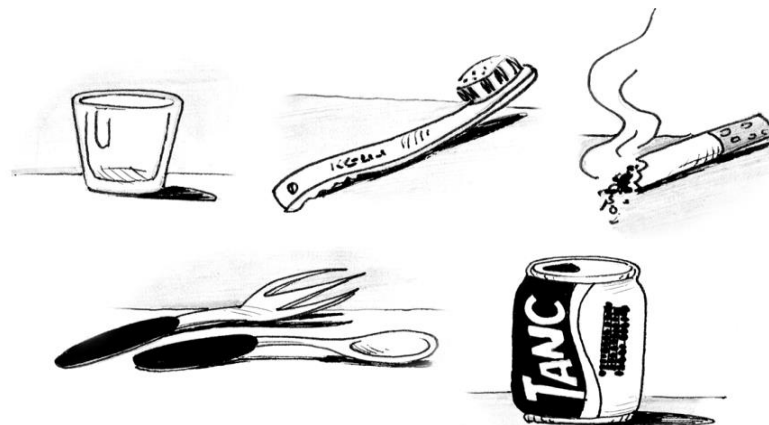
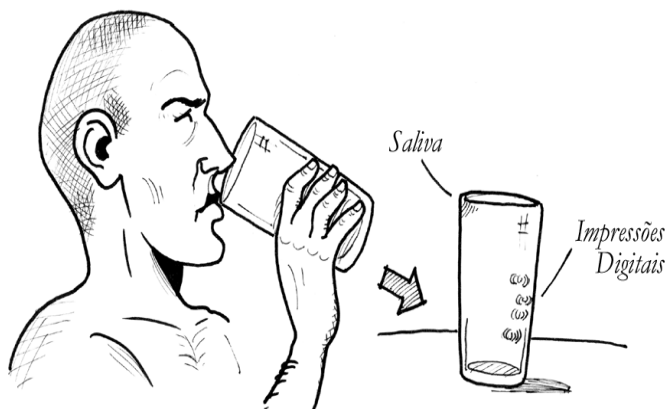
## VII - Quantificação Genética

- ✓ Exame que objetiva determinar a quantidade de DNA humano presente em determinado material;

**Material biológico  
não identificável**

**Material pós  
luminol**

**Material em baixa  
concentração**



Materiais: Toco de cigarro, Selo postal, Aba de envelope  
Impressão digital, Lâmina de barbear, chiclete, boné, toca,  
relógio de pulso, tampão de ouvido, escova de dente



## VII - Quantificação Genética

✓ Técnica:

Coleta



Extração de DNA  
Método orgânico

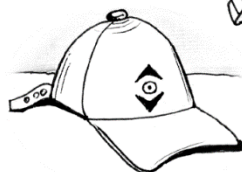
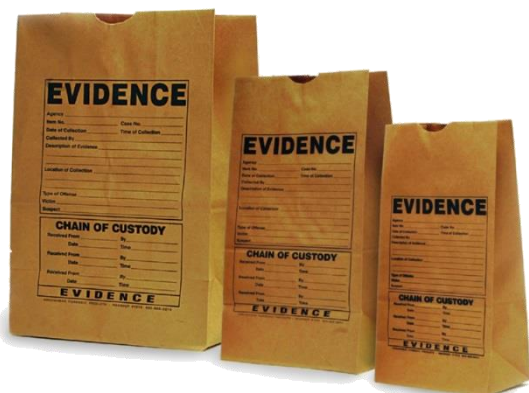
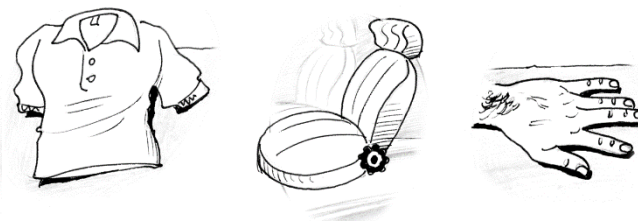
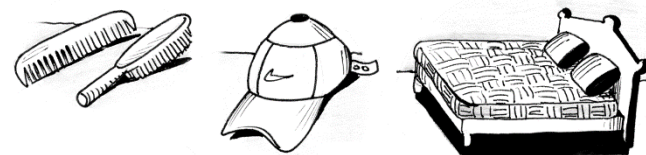
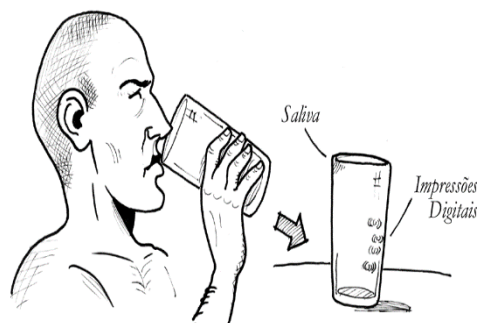
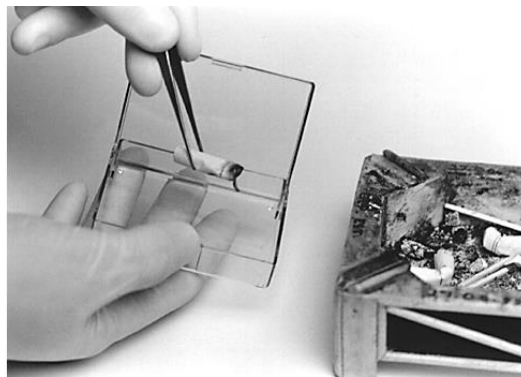


PCR em tempo  
real



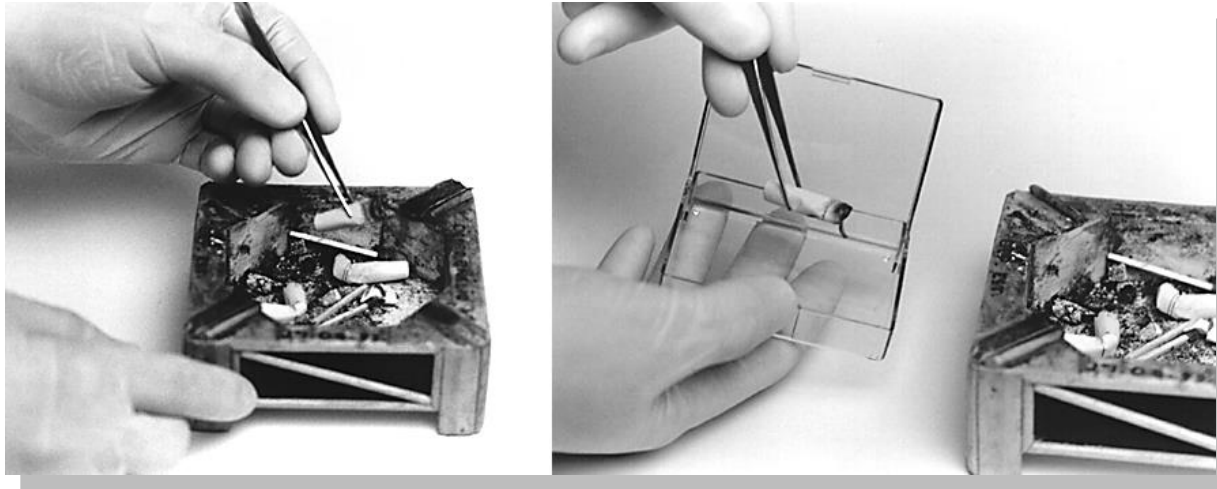
PCR tempo real

## II - Coleta e Preservação de Amostras



## VII - Quantificação Genética

- ✓ Materiais:





## VII - Quantificação Genética

### ✓ Laudo Pericial - Dentro dos limites:

#### II - OBJETIVO PERICIAL

O presente exame tem por finalidade quantificar DNA Humano Total (Autossômico) e DNA Masculino Total (Y) no material de contra-prova (toalha) do Laudo Pericial nº 6799/12 (Pesquisa de Sangue).

#### III – EXAMES

##### III. 1- MATERIAL E MÉTODOS

##### III. 1.1- MATERIAL RECEBIDO

Aos Peritos foram apresentados pedaços de tecido da toalha (contraprova do Laudo Pericial nº 6799/12 - Pesquisa de Sangue, deste Instituto) – protocolo de análise 132QT12.

##### III. 1.2 - MÉTODOS

##### III. 1.2.1 – EXTRAÇÃO DO DNA

Aliquota da Amostra foi submetida ao método de extração orgânica, realizadas segundo os procedimentos próprios utilizados pelo FBI (*Federal Bureau of Investigation*)<sup>1</sup>.

##### III. 1.2.2 – QUANTIFICAÇÃO

Aliquota do extrato foi submetida à quantificação com o emprego do sistema comercial Investigator® Quantiplex HYres Kit<sup>2</sup> da empresa QIAGEN, e do sistema iQ5 Real-Time PCR Detection System da empresa Bio-Rad, programados de acordo com protocolos fornecidos pelo fabricante dos sistemas utilizados.

#### IV – RESULTADOS

|                               |                                             |
|-------------------------------|---------------------------------------------|
| Protocolo de análise 132QT12: | DNA Humano Total (Autossômico): 0,018 ng/μL |
|                               | DNA Masculino Total (Y): 0,010 ng/μL        |

## VII - Quantificação Genética

### ✓ Laudo Pericial:

LAUDO PERICIAL nº 3437/13

#### V – ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

Os sistemas de amplificação e genotipagem simultânea de STR's, disponíveis nesse Instituto, são otimizados para amplificar e genotipar DNA em uma faixa de 0,05-0,1 ng/μL, com limites de detecção estimados em 0,025ng/μL<sup>3</sup>. Portanto, as quantidades obtidas no protocolo de análise 132QT12, estão dentro destes limites de detecção.

#### VI – INFORMAÇÕES PERICIAIS

A análise de vestígios biológicos relacionados a crimes é dependente da quantidade e da qualidade do material genético obtido destas evidências. Portanto, quantidades diminuídas ou degradadas de DNA, podem limitar parcial ou totalmente a obtenção de um perfil genético informativo.

#### VII – CONCLUSÃO

Conclui-se que no material de contra-prova (toalha) do Laudo Pericial nº 6799/12 (Pesquisa de Sangue), relacionado com a Ocorrência nº 283 do Núcleo Regional de Perícias de Blumenau, foram detectadas concentrações de DNA Humano Total (autossômico) e de DNA Masculino (Y), dentro dos limites de detecção estimados para os sistemas comerciais utilizados na amplificação e genotipagem simultânea de STR's, utilizados neste Instituto.

#### OBSERVAÇÕES

- (1) A amostra periciada de contraprova do Laudo Pericial 6799/12, fica armazenada neste Instituto.
- (2) A toalha periciada no Laudo Pericial 6799/12 (Pesquisa de Sangue), seguirá em anexo.

***Obrigada!***

---

**28 e 29 de agosto de 2014**

Local: Auditório do Bloco H do Centro de Ciências da  
Saúde da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

Informações e Inscrições:  
**[www.seac.paginas.ufsc.br](http://www.seac.paginas.ufsc.br)**

Kelly Ribas Lobato  
Perita Criminal Bioquímica  
**[klobato@igp.sc.gov.br](mailto:klobato@igp.sc.gov.br)**

