



Disciplina de Biologia Forense

DNA e Crime

Ludmila Entiauspe

- ✓ O exame em DNA: determinação de **identidade genética**
- ✓ Ferramenta **indispensável** em investigação criminal (20 anos)
- ✓ Determinar paternidade com **confiabilidade**
- ✓ Resolver **casos criminais** envolvendo estupro, homicídio, rapto, troca ou abandono de crianças
- ✓ Identificar corpos e restos humanos em **desastres ou campos de batalha**



- ✓ A determinação de identidade genética pelo DNA: técnica **superior** a todas as técnicas preexistentes de medicina forense
- ✓ Inclusive às impressões digitais clássicas
- ✓ DNA não pode por si só provar a **culpabilidade criminal** de uma pessoa ou **inocentá-la**
- ✓ Estabelecer uma **conexão** entre esta pessoa e a cena do crime.



- ✓ Resultados da determinação de identificação genética pelo DNA
- ✓ Rotineiramente **aceitos** em processos judiciais em todo o mundo.
- ✓ A análise de amostras biológicas como provas forenses com início no século **XX**
 - ✓ grupos sanguíneos **ABO**
 - ✓ complexo **HLA** (*Histocompatibility Leucocyte Antigen*).
- ✓ Apenas em **1985** a tipagem molecular do material genético foi utilizada oficialmente pela primeira vez, na Inglaterra.



- ✓ Suspeitos podem estar **ligados** a cenas de crime
- ✓ Cena de crime para outra
- ✓ Evidência de DNA a **partir de pouco**:
 - ✓ **Saliva** em uma ponta de cigarro,
 - ✓ **Células da pele** em um volante
 - ✓ **Pêlos de animais** em roupas.
- ✓ Bases de dados de DNA podem ser acessadas
- ✓ Análise de perfis de DNA encontrado na cena de um crime
- ✓ Ou resultados parciais para os parentes próximos de um agressor

- ✓ “Cold cases” envolvendo abuso sexual
 - ✓ Análise de DNA degradado de compressas armazenadas
 - ✓ Lâminas de microscópio
- ✓ Vítimas de desastres de massa, como acidentes aéreos
- ✓ DNA deve sempre ser considerada no âmbito de outras provas de vários tipos
- ✓ Papel do geneticista forense não é fazer presunções de culpa ou inocência
- ✓ **Fornecer** informação imparcial para juiz e júri.

Casos de estupro

- ✓ Amostras de swabs , secreção vaginal ou anal da vítima
- ✓ Procedimento deve acontecer nas primeiras 24 horas do assalto sexual e dentro de um recipiente como um eppendorf seco
- ✓ A vítima não deverá fazer higiene vaginal.
- ✓ Lâminas de microscópio com esfregaço de material colhido da vítima, entretanto, é preferível que acompanhem também um ou mais swabs.
- ✓ Amostras de roupas, com manchas de secreções do possível criminoso devem ser enviadas, assim como amostras de pêlos ou cabelos encontrados junto à vítima

Casos de estupro

- ✓ É importante a **retirada de sangue** da vítima e do suspeito de ser o estuprador.
- ✓ São aceitas também amostras de raspado da mucosa oral com um swab especial (fornecido pelo laboratório), ou **8 a 10** fios de cabelo com o bulbo intacto, tanto da vítima como do suspeito.
- ✓ Existem técnicas que permitem a extração diferencial do DNA vaginal, em porção **feminina e masculina**.
- ✓ Essa possibilidade ocorre devido à resistência da lise dos espermatozoides, em contraste com as células epiteliais da mucosa da vítima.

Casos de estupro

- ✓ É possível utilizarmos vários testes de STR para identificar diversos locos, incluindo-se os que estudam o cromossomo Y.
- ✓ Na análise dos resultados, o perito deverá procurar a existência de alelos observados na amostra de sangue do suspeito, entre os encontrados na secreção vaginal da vítima.



Análise de casos de desaparecidos ou de identificação de corpos

- ✓ Corpos não-identificáveis, por acidentes com fogo (queda de avião, desastre de automóvel) ou por qualquer outra razão
- ✓ Estudos tanto com análise de minissatélites, como de microssatélites, dependendo da quantidade de material analisado.
- ✓ Os dentes molares e pré-molares são peças importantes (extração DNA)
- ✓ A condição da polpa, de estar isolada de qualquer contaminação no interior do dente, é que a torna um elemento importante na identificação do cadáver, por comparação com seus familiares
- ✓ Outros tecidos podem ser importantes, como osso, músculo (3cm³), cabelos (com raiz), cérebro e manchas de sangue.

Identificação de recém-nascidos pela análise do DNA

- ✓ A identificação de recém-nascidos não costuma ser um problema para as maternidades
- ✓ Pode haver a troca involuntária de crianças ou mesmo a troca proposital.
- ✓ Além disso, o seqüestro de recém-nascidos tem acontecido, sendo que um teste de DNA poderá ser a única maneira de reconhecermos a criança.
- ✓ A Academia Americana de Pediatria e o Colégio Americano de Obstetras e Ginecologistas deixaram de indicar, em 1983, a impressão digital como método adequado de identificação de pacientes.
- ✓ Recomendado uso de coleta rotineira de amostras de sangue do cordão para a genotipagem do DNA.

Identificação de recém-nascidos pela análise do DNA

- ✓ **FTA card:** tipo especial de papel de filtro que permite a fixação do DNA nas fibras do papel, além de protegerem da contaminação com fungos.
- ✓ Amostras de sangue podem ser colhidas do cordão umbilical de crianças e quatro gotas são depositadas sobre o papel FTA anteriormente identificado.
- ✓ O DNA poderá ser analisado anos depois, após lavagem com reagentes especiais e seguido da amplificação pela técnica de PCR
- ✓ Identificam diversos locos humanos e também a amelogenina, responsável pela caracterização do sexo.

Identificação de recém-nascidos pela análise do DNA

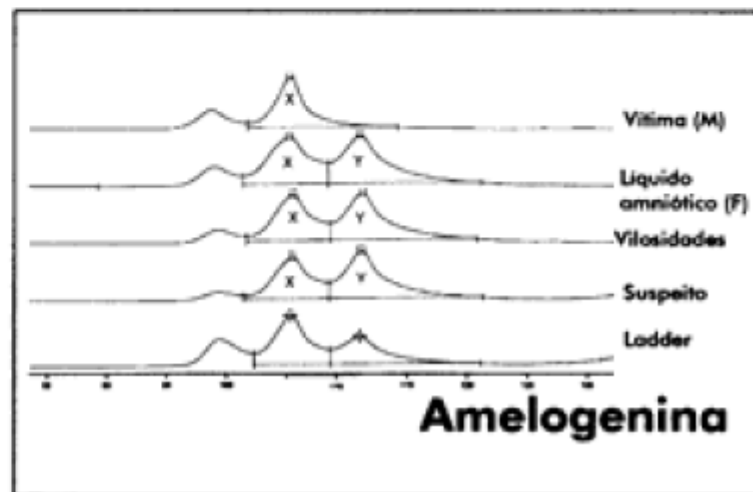
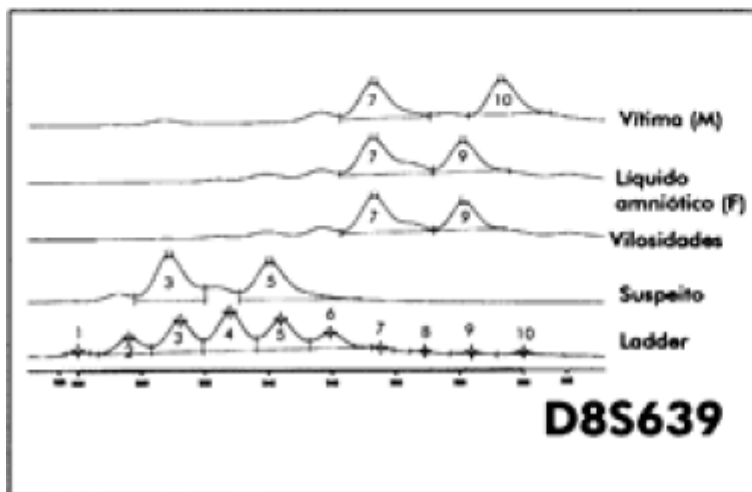
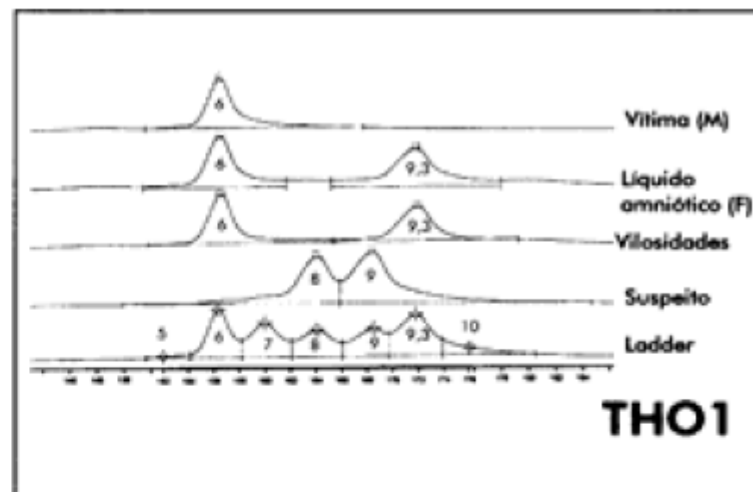
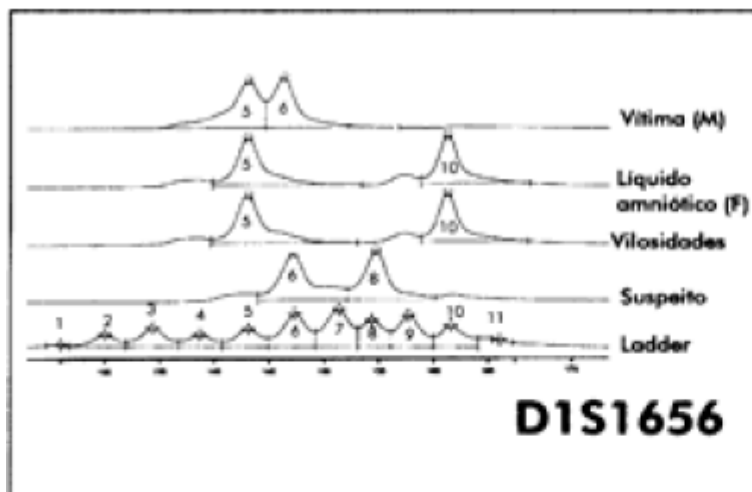
- ✓ As amostras são posteriormente fornecidas à família para preservação com os documentos do filho.
- ✓ Serviço de identificação genética pelo perfil de diversos locos de STRs, associada com o fornecimento do FTA card para análise futura.
- ✓ As clínicas de fertilização também utilizam a identificação dos recém-nascidos, procurando dar certeza às mães da herança materna e paterna.



Casos especiais - Estupro

- ✓ A vítima de estupro era alienada mental
- ✓ Segundo trimestre de gestação
- ✓ Realizada a amniocentese
- ✓ Biópsia de vilosidades coriônicas (material de origem fetal) para investigar a paternidade.
- ✓ O suspeito foi preso, existindo evidências de que poderia ser responsável por diversos outros casos de estupro na região
- ✓ O teste de investigação de paternidade foi realizado com o material fetal, sangue da vítima e do acusado

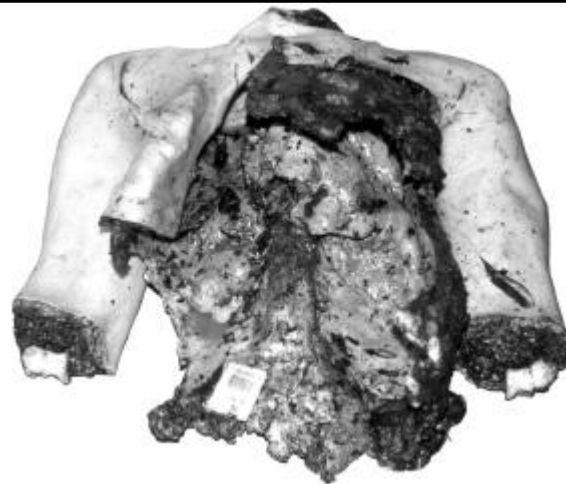
Casos especiais - Estupro



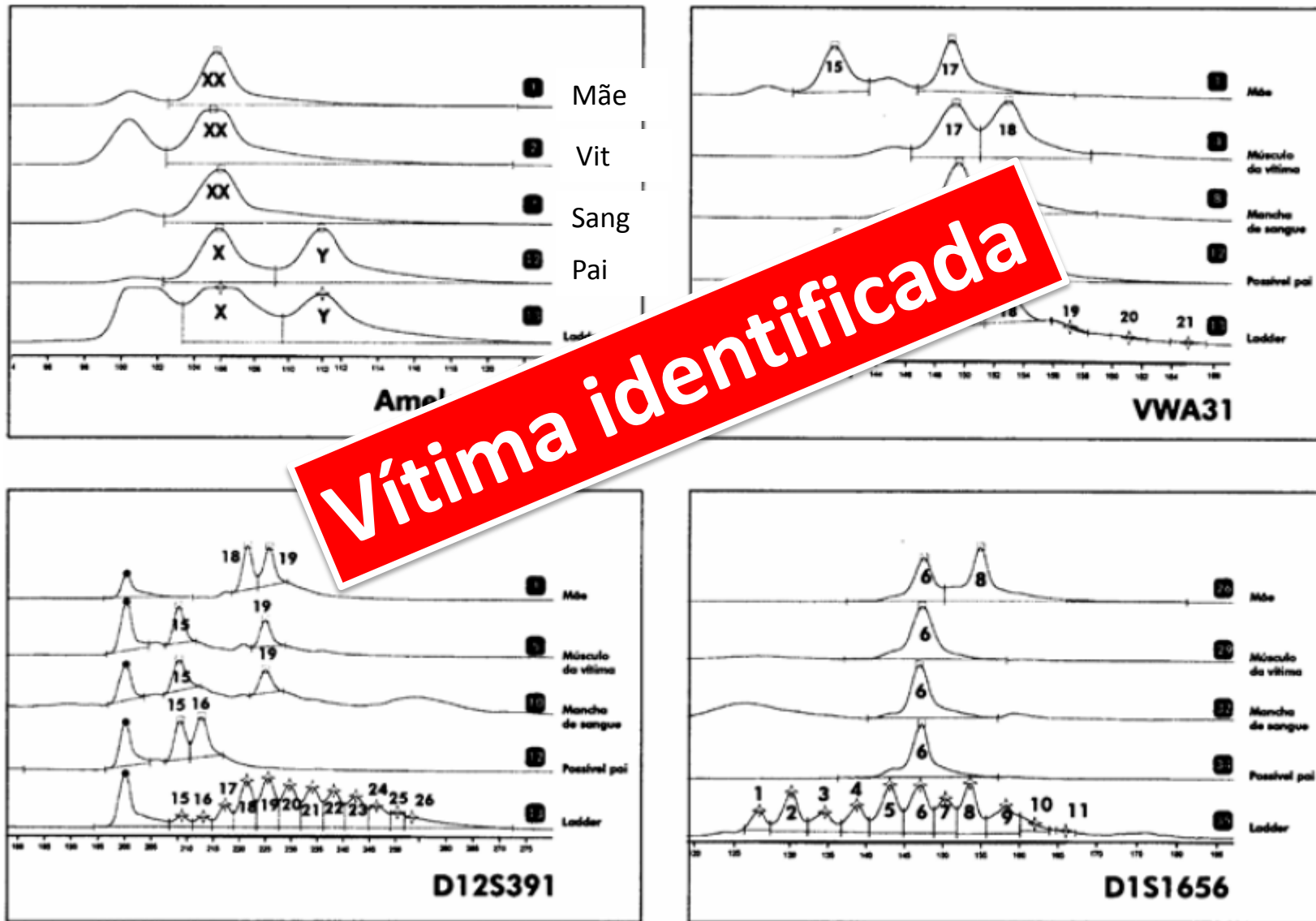
Exclusão de suspeito de estupro

Casos especiais - Identificação de corpo esquartejado e de mancha de sangue no automóvel do suspeito

- ✓ A polícia identificou um corpo esquartejado de possível moça desaparecida
- ✓ Amostra de músculo da vítima e de sangue dos possíveis pais vieram para análise do DNA.
- ✓ Os investigadores encontraram uma pequena mancha de sangue no automóvel do ex-namorado da moça, que foi analisada em conjunto com as demais amostras.



Casos especiais - Identificação de corpo esquartejado e de mancha de sangue no automóvel do suspeito



Identificação Humana em Catástrofes



11.09.2001

- ✓ Tragédia dos ataques terroristas às Torres Gêmeas do World Trade Center em NY.
- ✓ O número total de vítimas foi estimado em 2.795
- ✓ Cerca de 20 mil fragmentos de corpos humanos foram encontrados entre os escombros
- ✓ 20 carretas refrigeradas para o IML de Manhattan.
- ✓ Além da fragmentação
- ✓ Pode acontecer a condensação das partes moles de mais de um cadáver,
- ✓ Vaporização e a transformação em pó de algumas partes podem impedir a identificação.

- ✓ 1/3 dos desaparecidos foram identificados pelos métodos tradicionais como arcadas dentárias e impressões digitais
- ✓ Análise genética identificou a maioria das pessoas através da análise de DNA
- ✓ Parentes das vítimas forneceram pertences pessoais que foram usados para fornecer amostras de DNA das vítimas.
- ✓ Escovas de dente e artigos de roupas.
- ✓ Amostras de sangue e saliva foram coletadas dos familiares para comparação.
- ✓ 800 indivíduos identificados.



Tsunami – Indonésia (2004)

- ✓ O número de mortos ultrapassou **280 mil**
- ✓ O número de vítimas do Tsunami que foram identificadas com recurso à análise genética chegou a **20%**
- ✓ Oito meses depois da tragédia, as análises pelo DNA mostraram uma significativa ajuda na identificação dos mortos
- ✓ Identificação para os milhares de corpos sem nomes, sobretudo de crianças.



Tsunami - Indonésia

- ✓ O principal problema foi o fato do cenário do desastre
- ✓ Fraca qualidade das amostras recolhidas dos corpos
- ✓ Clima de alta temperatura e umidade
- ✓ Corpos empilhados (4-5 dias)
- ✓ Contaminação de células e fluídos



Tsunami - Indonésia

- ✓ A maioria das vítimas ocidentais identificada 90% dos casos por métodos tradicionais
- ✓ Registros dentários foram essenciais
- ✓ Impressões digitais e marcas pessoais, como tatuagens ou cicatrizes.



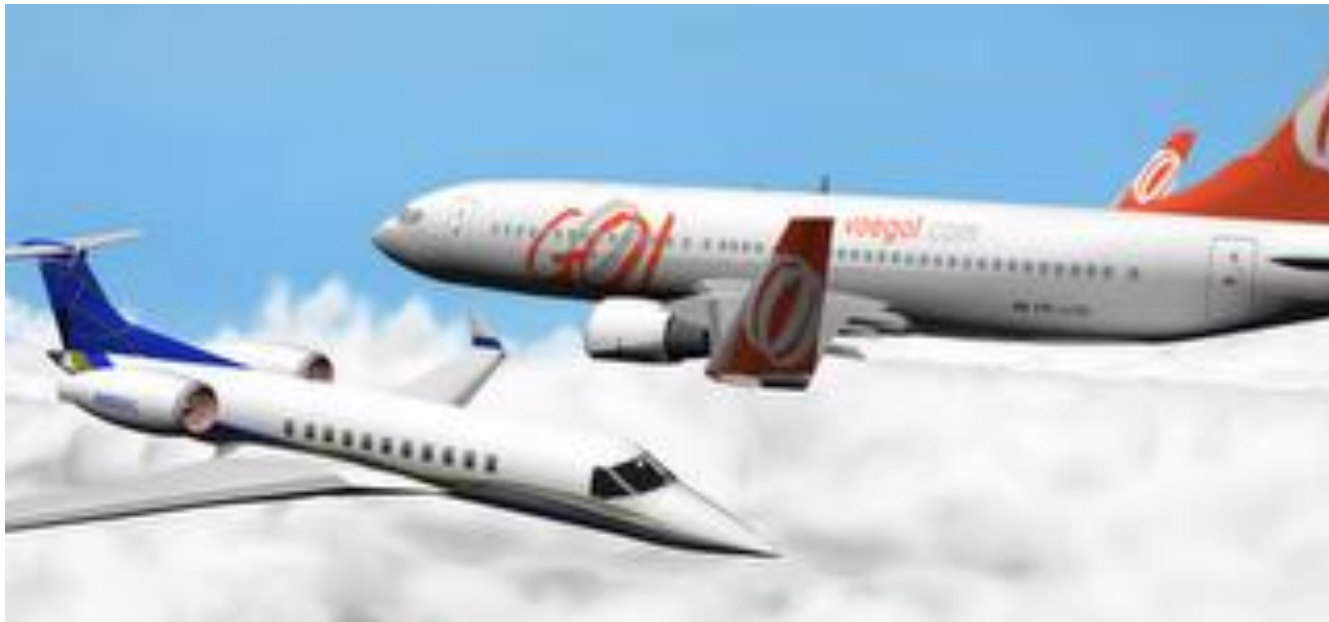
Tsunami - Indonésia

- ✓ Crianças foi particularmente difícil
- ✓ Dentes não têm ainda características definidas
- ✓ Não há impressão digital
- ✓ Na falta de DNA conhecido, o normal é recorrer aos familiares mais próximos.
- ✓ Desapareceram famílias inteiras
- ✓ Construção de árvores genealógicas
- ✓ Em outros, depois de os corpos terem sido identificados através dos dados dentais, como sendo os pais, foram feitos exames DNA para tentar depois encontrar os filhos.



Acidente Aéreo com avião da Gol - 2006

- ✓ Boeing 737-800 da Gol caiu na Serra do Cachimbo, Mato Grosso
- ✓ 155 pessoas a bordo
- ✓ O vôo saiu de Manaus e perdeu o contato com a torre por volta de 17h após um incidente com um o jato da *Legacy*.



Acidente Aéreo com avião da Gol - 2006

- ✓ Os fragmentos de tecido mole e outros de ossos foram localizados e coletados numa região que ficava próximo da área da aeronave.
- ✓ Exame em DNA para identificação dos corpos que não puderem ser reconhecidos a partir de impressões digitais.
- ✓ Amostras de pelo menos duas pessoas de cada família das vítimas foram submetidos a exames de sangue para os testes de DNA.



Acidente Aéreo com avião da Gol - 2006

- ✓ Primeiro a impressão digital
- ✓ Parte de antropologia e a do DNA
- ✓ Após um mês e 22 dias do acidente todas as vítimas foram identificadas.



Acidente Aéreo com avião da TAM - 2007

- ✓ Aeronave da TAM Airbus A320, vôo JJ 3054, que partiu de Porto Alegre, às 17h16, com destino ao aeroporto de Congonhas (SP)
- ✓ Acidente no pouso no aeroporto em São Paulo quando derrapou na pista do Aeroporto de Congonhas,
- ✓ Atravessou uma avenida e bateu em um prédio de carga e descarga da companhia aérea causando um incêndio



Acidente Aéreo com avião da TAM - 2007

- ✓ Para o reconhecimento da maioria das vítimas foram utilizados métodos de identificação por DNA.
- ✓ Estudos das impressões digitais e antropológicos, como arcada dentária, medição de ossos, idade provável, estatura, sexo, cor da pele e sinais característicos tais como tatuagens, cicatrizes, piercings, brincos, etc.
- ✓ Indicação do Laboratório de DNA foi confrontada com outras observações já registradas sobre o corpo da vítima em questão até que houvesse confirmação.



Acidente Aéreo com avião da TAM - 2007

- ✓ Foram coletadas amostras de sangue de 197 familiares
- ✓ Permitiu a elaboração do perfil genético de 124 vítimas do acidente.
- ✓ O sangue sempre oferece uma dificuldade menor, mas coágulos, ossos e músculos das vítimas foram utilizados para a identificação
- ✓ Serviram como fonte de material genético os músculos, os órgãos internos e principalmente os dentes já que a cavidade oral (boca) normalmente fica fechada nessas circunstâncias
- ✓ Para essa análise o costume é utilizar STRs
- ✓ Combinaram-se 15 STRs para traçar um perfil genético praticamente único de cada pessoa.

Obrigada

