



Professor: Carlos Henrique

Biotecnologia – Paternidade e medicina forense

01 - (UFRJ/1996)

O teste de tipagem de DNA revelou que nos seres humanos existe individualidade genômica. Isto significa que cada indivíduo possui variações discretas e características na seqüência de seu DNA, ou seja, a seqüência de nucleotídeos do DNA de cada pessoa é única (excetuando-se o caso de gêmeos monozigóticos).

Assim, a tipagem do DNA revela um padrão de bandas que é estável (presente no DNA de todos os tecidos) e é transmitido aos descendentes seguindo as leis de Mendel.

Graças a essas características é possível atualmente realizar testes de paternidade que comparam os padrões de bandas de DNA das pessoas e revelam se um homem e de fato o pai biológico de uma outra pessoa.

Suponha agora a seguinte situação: um homem acusado de ser o pai de uma criança tenta burlar o teste de tipagem de DNA; um amigo o aconselha a receber uma transfusão de sangue 2 meses antes do teste (em geral colhe-se o sangue como fonte de células nucleadas).

- Qual a influência da transfusão sugerida no resultado no exame?
- Que precauções podem ser tomadas para desmascarar a tentativa de fraude?

02 - (FUVEST SP/1996/1ª Fase)

Num caso de investigação de paternidade, foram realizados exames para identificação de grupos sanguíneos e análise de DNA. A tabela abaixo resume os resultados parciais da análise de grupos sanguíneos (do menino, de sua mãe e do suposto pai) e de duas seqüências de DNA (do menino e do suposto pai), correspondentes a um segmento localizado num autossomo e outro no cromossomo X.

Exames	Resultados		
	Menino	Mãe	Suposto pai
grupo sanguíneo	O	A	B
seqüência de DNA localizada em um autossomo	AAA CCA GAG TTT GGT CTC	-	AAA CCA GAG TTT GGT CTC
seqüência de DNA localizada em um cromossomo X	AAA CAG ACG TTT GTC TGC	-	AAC CCA ACA TTG GTT TGT

Considerando apenas essa tabela, podemos afirmar que

- os resultados dos grupos sanguíneos excluem a possibilidade do homem ser pai da criança; os outros exames foram desnecessários.
- os resultados dos grupos sanguíneos não excluem a possibilidade do homem ser pai da criança, mas a seqüência de DNA do cromossomo x exclui.
- os resultados dos grupos sanguíneos e de DNA não excluem a possibilidade do homem ser pai da criança.
- os três resultados foram necessários para confirmar que o homem é mesmo o pai da criança.
- os resultados de DNA contradizem os resultados dos grupos sanguíneos.

03 - (UFF RJ/2002/1ª Fase)

Em um acidente, embora os corpos das vítimas fatais ficassem queimados e irreconhecíveis, foi possível preparar, a partir de fragmentos de tecidos, amostras de DNA nuclear e mitocondrial de todos os mortos. Faleceram no acidente dois filhos de uma senhora, cada um de um casamento diferente.

Uma das formas possíveis de identificar os despojos dos filhos dessa senhora consiste em verificar se existe homologia do:

- DNA mitocondrial da senhora com o DNA mitocondrial das vítimas



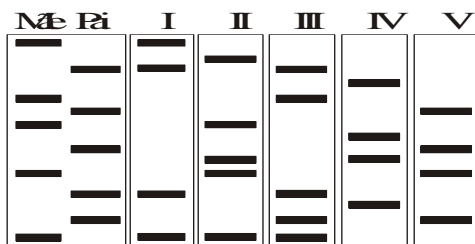
Professor: Carlos Henrique

Biotecnologia – Paternidade e medicina forense

- b) DNA mitocondrial da senhora com o DNA nuclear das vítimas
- c) DNA nuclear do marido e do ex-marido da senhora com o DNA mitocondrial das vítimas
- d) DNA mitocondrial do marido e do ex-marido da senhora com o DNA mitocondrial das vítimas
- e) DNA nuclear da senhora com o DNA mitocondrial das vítimas

04 - (UFV MG/2001)

O exame de paternidade tem sido muito utilizado na medicina forense. Esse teste baseia-se na identificação de marcas genéticas específicas que podem ser encontradas no DNA da mãe, do pai e dos filhos. O resultado do teste, representado abaixo, contém padrões dessas marcas de uma determinada família.



Com base neste resultado, assinale a alternativa INCORRETA:

- a) I é filho biológico do casal.
- b) II não é filho deste pai.
- c) III é irmão biológico de I.
- d) IV pode ser filho adotivo do casal.
- e) V não pode ser filho biológico deste casal.

05 - (UFG/2006/2ª Fase)

O exame de paternidade através da comparação de DNA seqüenciado vem sendo utilizado para determinar progenitores. É possível determinar o pai de um recém-nascido quando a dúvida sobre a paternidade desse recém-nascido está entre gêmeos univitelinos? Justifique sua resposta.

06 - (UFSC/2002)

A revista Época, em 30/07/2001, anunciou em sua capa: *O DNA não falha*. O título referiu-se a uma reportagem da qual foi extraído o trecho abaixo:

Depois da pílula anticoncepcional, que transferiu para as mulheres o controle da fertilidade, da fertilização “in vitro” e da barriga de aluguel, métodos que permitem a gravidez sem sexo, o teste de DNA surge como uma das grandes descobertas do mundo ocidental. Para muitos especialistas [...] a técnica só traz benefícios. Outros acreditam que reflexos da descoberta vão alterar o universo das relações familiares.

Sobre a utilização dos testes de DNA, e as implicações dessa prática para os indivíduos e a sociedade em geral, é CORRETO afirmar que:

- 01. os testes de DNA podem ser empregados para finalidades de investigação de paternidade e também para identificação de supostos criminosos, como em casos de estupro e assassinatos.
- 02. o melhor material biológico para um teste de DNA é aquele extraído de núcleos de glóbulos brancos do sangue, mas outros tecidos, como pele e ossos, também podem ser utilizados.



Professor: Carlos Henrique

Biotecnologia – Paternidade e medicina forense

04. para uma investigação de paternidade, a partir de testes de DNA, coletam-se amostras biológicas do suposto pai, não sendo necessário obter informações do(a) filho(a) e de sua mãe.

08. os exames de investigação de paternidade, a partir de testes de DNA, oferecem, atualmente, resultados com exatidão total, não restando qualquer questionamento ou dúvida sobre os diagnósticos apresentados.

16. o custo do exame de DNA, ainda muito elevado no Brasil, é um dos fatores que dificulta sua utilização em larga escala pelos segmentos populacionais menos favorecidos economicamente.

32. a criação de bancos de dados, com a identificação genética de criminosos e suspeitos, em países como a Inglaterra, vem gerando grande polêmica, uma vez que podem ser entendidos como uma violação da privacidade biológica dos indivíduos.

07 - (UFJF MG/1997/1ª Fase)

Os testes de paternidade utilizando grupos sanguíneos foram praticamente abandonados por não permitirem **confirmar** a paternidade, mas sim **negá-la**. Atualmente testes mais sofisticados, com 99,9% de confiabilidade, permitem **confirmar** a paternidade. Tais testes são realizados com:

- a) segmentos de DNA-t que codificam a proteína, ou seja, gene da mãe, do possível pai e da criança;
- b) segmentos de DNA-r , que sintetizam a mensagem protéica, ou seja, gene da mãe, do possível pai e da criança;
- c) segmentos de DNA-m que enviam a mensagem protéica, ou seja, gene da mãe, do possível pai e da criança;

d) segmentos DNA-c que são as proteínas, ou seja, gene da mãe, do possível pai e da criança;

e) segmentos de DNA que não codificam proteínas, ou seja, repetições de DNA que não são genes e que são metade da mãe e metade do possível pai, formando o DNA da criança.

08 - (UFMS/1999/Inverno - Biológicas)

A revista **Isto É**, nº 1505, de 5 de agosto de 1998, noticiou a popularidade e o aumento do número de pedidos de reconhecimento de paternidade através do exame de DNA. Assinale a(s) proposição(ões) **correta(s)** relativa(s) ao tema.

01. Não há necessidade de exumação de um cadáver para se fazer o exame; pode-se contar, se possível, com o material genético de familiares, como os avós, irmãos e até mesmo outros filhos da pessoa investigada.

02. Ninguém é obrigado a fazer o exame, mas, através de determinação judicial, a mãe garante ao filho a quebra da inviolabilidade masculina no território da filiação.

04. O exame de DNA rompe com o direito à intimidade molecular do indivíduo.

08. A análise de DNA pode ser realizada com quantidades mínimas de material obtido, por exemplo, a partir de um fio de cabelo ou de uma gota de sangue.

16. A análise se baseia no fato de que cada ser humano possui uma composição genética única, isto é, não existem dois ou mais indivíduos com exatamente o mesmo genótipo.

32. Quando o exame é feito com amostras de sangue do suposto pai, da mãe e do filho, ele pode fornecer um resultado de 99,99% de acerto.



Professor: Carlos Henrique

Biotecnologia – Paternidade e medicina forense

09 - (UFRN/2005)

O teste de paternidade usando o DNA tornou-se muito freqüente hoje. No entanto, as pessoas têm muitas dúvidas a respeito desse tipo de exame.

As frases abaixo constam numa lista de “mitos e verdades sobre o teste de DNA” encontrada na internet

(<http://www.gene.com.br>).

- I. “O exame de DNA só pode ser feito com sangue.”
- II. “Sou primo da mãe e estou com medo do resultado ser positivo, mesmo que eu não seja o verdadeiro pai.”
- III. “Ele já morreu e não deixou nenhum outro parente vivo. Nunca poderei provar que ele era o pai do meu filho.”

Justifique por que cada uma das frases acima constitui um “mito”.

10 - (UECE/2003/Janeiro)

Em 1940, num rumoroso processo de paternidade não-reco-nhecida, a atriz Joan Barry incriminou o famoso Charles Chaplin, celebrizado como Carlitos, acusando-o de ser pai de seu filho. No julgamento, Chaplin foi considerado “culpado”. No entanto, o sangue da criança era B, o da mãe (acusadora de Chaplin) era A, e o sangue do grande cineasta era “O”. E agora, José? Baseado neste texto podemos afirmar:

- a) O exame dos grupos sanguíneos são meios seguros de garantir a paternidade da descendência
- b) Embora exista uma probabilidade elevada da exclusão da paternidade, Chaplin poderia apresentar o fenótipo Bombaim. Desta forma, poderia ser o pai da

criança. O teste do DNA, atualmente é o meio mais seguro de resolver esta polêmica diante da justiça

- c) O teste de DNA é menos preciso do que o teste de exclusão da paternidade, pelo exame de grupo sanguíneo
- d) De nada adiantaria associar-se ao sistema ABO, outros tipos de sistema de classificação do sangue, como o MN, para se excluir a paternidade de um filho

11 - (UEG GO/2003/Julho)

A partir de 1987, o FBI e vários laboratórios de criminalística em diferentes países passaram a utilizar os marcadores de DNA para associar indivíduos a evidências biológicas.

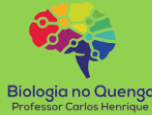
Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento, set./out. 2001.

Em relação à afirmação acima, todas as informações a seguir são verdadeiras, exceto:

- a) O teste de DNA é a mais precisa e confiável tecnologia disponível para a identificação de paternidade.
- b) Quanto mais próximo o grau de parentesco, maior a similaridade na seqüência gênica.
- c) Após o nascimento, o DNA de uma pessoa pode ser deliberadamente alterado, assim como suas impressões digitais.
- d) As evidências biológicas podem ser avaliadas através de amostras de sangue, saliva, pêlos, sêmem, entre outros.
- e) Desde de que o DNA foi apontado como um mecanismo de identificação, várias empresas estão sendo criadas no Brasil para o desenvolvimento de certas técnicas, como testes de paternidade.



Professor: Carlos Henrique



BIOLOGIA

Biotecnologia – Paternidade e medicina forense

12 - (UFMS/2002/Verão - Biológicas)

Durante o processo de investigação de um assassinato, o sangue da vítima, do acusado, e o encontrado na roupa do acusado, foram analisados. Verificou-se que o sangue encontrado na roupa era diferente do sangue do acusado, mas coincidia com o da vítima. Essa investigação é feita pelo DNA das pessoas e é tão segura quanto a da impressão digital, pelo menos em gêmeos não monozigóticos. No exame do DNA, é(são) feito(s)

01. o mapeamento de trechos do DNA, chamado recombinante.
02. o mapeamento de trechos do DNA, chamado “screening” genético.
04. o mapeamento de trechos do DNA, com seqüências de bases nitrogenadas, que não são genes (VNTRs . número variável de repetições em seqüência).
08. o mapeamento de trechos do DNA, chamado complementar.
16. um código de barra com o(s) tipo(s) de sangue que se deseja analisar, para verificar qual(is) código(s) coincide(m) ou é(são) diferente(s).
32. um código de seqüência de proteínas do RNA, que não seja do tipo barra, e sim do tipo curva.

13 - (UNESP SP/2004/Janeiro)

Jamie Whitaker mal nasceu e já se tornou celebridade. Jamie é o que já está sendo chamado de “irmão salvador” pelos tablóides (jornais populares) do Reino Unido, uma criança gerada para fornecer tecidos vivos para tentar salvar a vida de outro filho de seus pais. O irmão de Jamie se chama Charlie e sofre de uma forma rara de anemia causada por anomalia genética ... Como foi concebido por

técnicas de fertilização “in vitro”... Jamie pôde ter suas células testadas no útero, uma forma de confirmar sua compatibilidade com as de Charlie.

(Leite, M. Ciência em Dia. *Folha de S.Paulo*, MAIS!
29.06.2003.)

Em relação ao texto, podemos afirmar que:

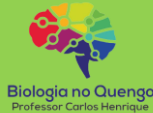
- a) ao fazer referência à técnica de fertilização *in vitro* e de escolha de genótipos de seres humanos, o texto nos coloca diante de situações concretas de biotecnologia e de bioética.
- b) o fato relatado, embora envolva questões de biotecnologia, nada tem a ver com aspectos de bioética, pois não envolve escolha de genótipo de seres humanos.
- c) não se trata de uma questão que envolva biotecnologia e bioética, pois as técnicas de fertilização *in vitro* já são de total domínio e amplamente utilizadas pelos especialistas na área de reprodução humana.
- d) o caso relatado não envolve problemas de bioética, uma vez que na concepção de Jamie foram empregadas técnicas de fertilização *in vitro*.
- e) não se pode associar a fertilização *in vitro* com biotecnologia ou com bioética, uma vez que o embrião, depois de selecionado, é implantado no útero materno, onde, de fato, se dá o desenvolvimento do feto.

14 - (EFOA MG/2006/Janeiro)

Cinco mulheres alegaram maternidade de uma determinada criança e, como parte dos exames, o seqüenciamento das bases em um sítio específico do DNA identificou a mãe biológica. Em uma das duas cadeias do DNA da criança o sítio apresentou a seguinte seqüência: GTACTCGA. O padrão de bandas da seqüência de oito bases deste sítio, de uma das duas cadeias de DNA de



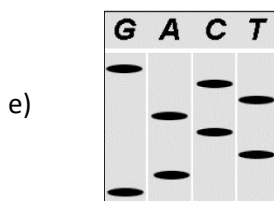
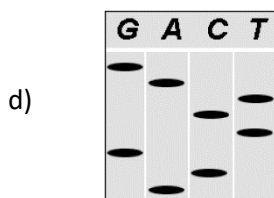
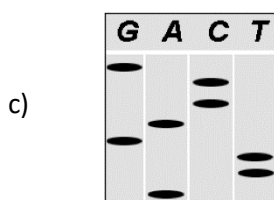
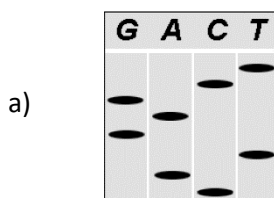
Professor: Carlos Henrique



BIOLOGIA

Biotecnologia – Paternidade e medicina forense

cada mulher, está representado abaixo. Assinale a alternativa cujo padrão com as oito bases corresponde ao da verdadeira mãe da criança:



15 - (UFMS/2006/Verão - Biológicas)

Alguns anos atrás, o Chile viveu determinada situação política, período em que ocorreram seqüestros, tortura e assassinato de pessoas por agentes do Governo. Quando mulheres jovens aprisionadas tinham crianças pequenas ou estavam grávidas, muitas dessas crianças foram

entregues em adoção para casais que tinham ligações com agentes do Governo. Atualmente, com a situação política modificada, os avós dessas crianças tentam localizá-las para obter sua guarda.

Imagine que você se deparasse com a seguinte situação: o Sr. e a Sra. Viña acreditam que o jovem Jorge Ramirez seja seu neto, descendente de sua filha que foi presa grávida e está desaparecida desde então. Se isso for verdade, então o Sr. e a Sra. Ochoa são os avós paternos do jovem, pois seu filho, também seqüestrado e desaparecido, era o marido da filha do casal Viña. O Sr. e a Sra. Ramirez, no entanto, afirmam que Jorge é seu filho legítimo. O advogado dos casais Viña e Ochoa informa que os mesmos estão dispostos a submeter-se a um exame de DNA mitocondrial, no que concordam também o casal Ramirez e o jovem Jorge.

Com base nessas informações, você procederia corretamente se considerasse a(s) alternativa(s):

01. Nenhum dos avós potenciais (Sr. Viña e Sr. Ochoa) precisa ser testado, pois eles não contribuíram com qualquer mitocôndria para Jorge.

02. O Sr. Ramirez deve ser testado, pois a alegada paternidade de Jorge pode ser confirmada através do exame do DNA mitocondrial.

04. A Sra. Ochoa também precisa ser testada, pois ela teria passado as mitocôndrias para seu filho, o qual teria feito o mesmo para Jorge.

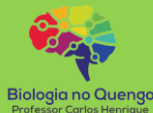
08. Se o DNA mitocondrial das Sras. Viña e Ramirez não forem diferentes, o teste não será de nenhuma utilidade para o caso em questão.

16. Se o DNA mitocondrial da Sra. Ramirez for diferente do da Sra. Viña, e o DNA de Jorge corresponder ao da Sra. Ramirez, o questionamento dos avós deve ser desconsiderado.

32. Se o DNA mitocondrial da Sra. Viña for diferente do da Sra. Ramirez, e o DNA de Jorge corresponder ao da Sra. Viña, o questionamento dos avós é verdadeiro.



Professor: Carlos Henrique



BIOLOGIA

Biotecnologia – Paternidade e medicina forense

16 - (UFTM MG/2007)

Considere o seguinte drama familiar:

Casal 1: Marta e João.

Casal 2: Marina e Guilherme.

Marta e Marina são irmãs e deram à luz no mesmo dia e na mesma maternidade. Nasceram as crianças Marcos e Pedro. As enfermeiras entregaram Marcos ao casal 1, e entregaram Pedro ao casal 2.

Passados alguns anos, as irmãs Marta e Marina aventaram a hipótese de as crianças terem sido trocadas no berçário. Suspeitavam de que, na maternidade, foi entregue a cada uma o sobrinho, e não o filho verdadeiro.

O caso foi levado à justiça, e o juiz solicitou que fosse feito um exame de DNA para se determinarem os verdadeiros pais das crianças.

O teste foi feito, e o resultado está esquematizado na figura, em que cada indivíduo apresenta um padrão com duas bandas (faixas) de DNA, cada uma das bandas representando um alelo do mesmo gene.

	Casal 1		Casal 2		Pedro	Marcos
	Marta	João	Marina	Guilherme		
banda 1		■	■		■	
banda 2	■		■	■	■	■
banda 3	■			■		
banda 4		■				■

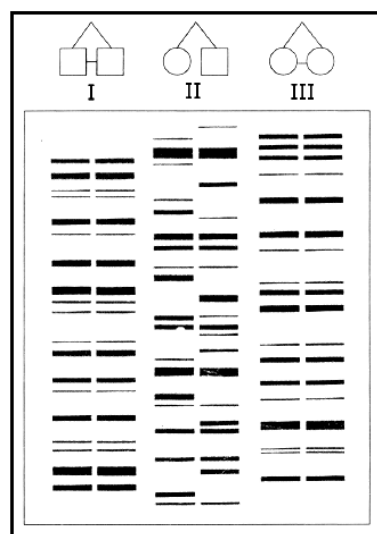
a) Se o padrão de bandas de DNA de Marcos não fosse conhecido, teria sido possível determinar de qual casal Pedro é filho?

Justifique.

b) Considerando o padrão de bandas de DNA de todos os envolvidos, houve troca de crianças na maternidade? Justifique.

17 - (UFSM/2007)

Observe o esquema representando padrão de bandas do DNA e assinale a alternativa correta.



UZINIAN, A.; BIRNER, E., Biologia – Volume Único. 2ª ed. São Paulo: HARBRA, 2004, p.765.

- a) I e II são gêmeos monozigóticos.
- b) III representa gêmeos dizigóticos do sexo feminino.
- c) I representa gêmeos monozigóticos do sexo masculino.
- d) II representa gêmeos monozigóticos de sexos diferentes.
- e) não é possível, por meio desse esquema, identificar a zigosidade dos gêmeos.

18 - (FUVEST SP/2008/1ª Fase)



Professor: Carlos Henrique

Biotecnologia – Paternidade e medicina forense

Teste de DNA confirma paternidade de bebê perdido no tsunami

Um casal do Sri Lanka que alegava ser os pais de um bebê encontrado após o tsunami que atingiu a Ásia, em dezembro, obteve a confirmação do fato através de um exame de DNA. O menino, que ficou conhecido como "Bebê 81" por ser o 81º sobrevivente a dar entrada no hospital de Kalmunai, era reivindicado por nove casais diferentes.

Folhaonline, 14/02/2005 (adaptado).

Algumas regiões do DNA são seqüências curtas de bases nitrogenadas que se repetem no genoma, e o número de repetições dessas regiões varia entre as pessoas. Existem procedimentos que permitem visualizar essa variabilidade, revelando padrões de fragmentos de DNA que são "uma impressão digital molecular". Não existem duas pessoas com o mesmo padrão de fragmentos com exceção dos gêmeos monozigóticos. Metade dos fragmentos de DNA de uma pessoa é herdada de sua mãe e metade, de seu pai.

Com base nos padrões de fragmentos de DNA representados abaixo, qual dos casais pode ser considerado como pais biológicos do Bebê 81?

Bebê 81	a)		b)		c)		d)		e)	
	Pai	Mãe	Pai	Mãe	Pai	Mãe	Pai	Mãe	Pai	Mãe
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

19 - (UNIMONTES MG/2008/Verão)

Os testes de paternidade ou testes de DNA são comumente utilizados para a pesquisa de vínculo genético.

As afirmativas abaixo estão relacionadas a esse assunto. Analise-as e assinale a alternativa CORRETA.

- a) Embora os testes de paternidade pesquisem o pai biológico da criança, é necessário analisar também o material da mãe.
- b) A paternidade verdadeira está vinculada a uma correspondência de 100% entre o material da criança e o do suposto pai.
- c) A análise do material dos envolvidos relaciona-se com a pesquisa da base nitrogenada uracila.
- d) O material biológico utilizado nos testes de paternidade (DNA) é necessariamente o sangue.

20 - (UEM PR/2008/Julho)

O teste de paternidade foi um dos principais fatores de popularização da sigla DNA. Sobre as aplicações desse teste, assinale o que for correto.

- 01. O teste é possível porque enzimas de restrição reconhecem e cortam moléculas de DNA em fragmentos com determinadas seqüências de nucleotídeos.
- 02. O teste é possível porque analisa e compara fragmentos de DNA típicos de cada pessoa.
- 04. O teste é possível porque fragmentos de DNA presentes na criança estão presentes no DNA de um dos pais.
- 08. O teste é aplicável em casos nos quais os prováveis pais são gêmeos dizigóticos.



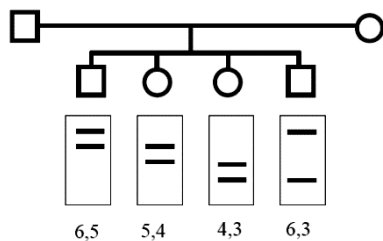
Professor: Carlos Henrique

Biotecnologia – Paternidade e medicina forense

16. O teste não é aplicável em casos nos quais os prováveis pais são gêmeos univitelinos.

21 - (UNIMONTES MG/2008/Inverno)

Em alguns cromossomos humanos, existem certas regiões em que uma pequena seqüência de DNA é repetida várias vezes. Essas regiões denominadas VNTR (*Variable Number of Tandem Repeats*) constituem-se em diferentes marcadores genéticos e possuem segregação mendeliana. A figura abaixo apresenta um heredograma com quatro exemplos dessas regiões, as quais foram separadas por meio de eletroforese em gel de agarose e podem ser utilizadas para determinar o vínculo genético entre pessoas. Analise-a.



Considerando a figura e o assunto abordado, assinale a alternativa que contém os alelos dos pais representados no heredograma.

- a) 5,3 e 4,5.
- b) 6,5 e 4,3.
- c) 6,4 e 5,3.
- d) 6,3 e 4,5.

22 - (UFOP MG/2009/Janeiro)

Sobre os modernos testes de paternidade, assinale o que for **correto**.

a) A probabilidade de erro nos testes de paternidade pelo exame do DNA, segundo alguns cientistas afirmam, é de cerca de 1 caso em 5 bilhões. Na prática, portanto, o exame pode ser considerado 100% seguro.

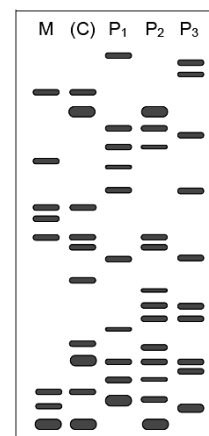
b) O mais moderno e preciso teste para determinar a paternidade é feito a partir do RNA do indivíduo.

c) Os únicos materiais utilizados para um teste de paternidade são o sangue e o esperma.

d) A comprovação da paternidade pelo exame do DNA é feita comparando-se as “impressões genéticas” dos pais e do filho. Caso as faixas de DNA do filho que equivalem às faixas da mãe forem idênticas às do suposto pai, comprova-se a paternidade.

23 - (UFPE/UFRPE/2009/1ª Etapa)

A identidade individual por meio de análise do DNA é muito segura. O esquema abaixo ilustra uma aplicação da técnica conhecida como DNA “fingerprint”, cuja visualização se dá de forma semelhante a um código de barra e que tem sido muito útil para a identificação de pessoas e para esclarecimento de dúvidas, como, por exemplo, em testes de paternidade ou identificação de suspeitos de crimes. Pelo teste de paternidade esquematizado, pode-se concluir que a criança (C):



M = mãe da criança

(C) = criança cuja paternidade é questionada

P₁, P₂ e P₃ = prováveis pais.



Professor: Carlos Henrique



BIOLOGIA

Biotecnologia – Paternidade e medicina forense

- a) é filha de P_1 .
- b) é filha de P_2 .
- c) nem é filha de P_1 nem de P_2 .
- d) é filha de P_3 .
- e) para ser filha de P_2 , teria que mostrar o mesmo padrão genético deste.

24 - (UNICAMP SP/2009/2ª Fase)

Testes de paternidade comparando o DNA presente em amostras biológicas são cada vez mais comuns e são considerados praticamente infalíveis, já que apresentam 99,99% de acerto. Nesses testes podem ser comparados fragmentos do DNA do pai e da mãe com o do filho. Um teste de DNA foi solicitado por uma mulher que queria confirmar a paternidade dos filhos. Ela levou ao laboratório amostras de cabelos dela, do marido, dos dois filhos e de um outro homem que poderia ser o pai. Os resultados obtidos estão mostrados na figura abaixo.

Mãe	Marido	Outro homem	Filho 1	Filho 2
████████	████████	████████	████████	████████
████████	████████	████████	████████	████████
████████	████████	████████	████████	████████
████████	████████	████████	████████	████████
████████	████████	████████	████████	████████
████████	████████	████████	████████	████████
████████	████████	████████	████████	████████
████████	████████	████████	████████	████████
████████	████████	████████	████████	████████

- a) Que resultado a análise mostrou em relação à paternidade do Filho 1? E do Filho 2? Justifique.

- b) Num teste de paternidade, poderia ser utilizado apenas o DNA mitocondrial? Por quê?

25 - (UNIR RO/2009)

Em um teste de paternidade, são analisados, nos genes, determinados alelos para a comparação entre prole e progenitores. Em caso positivo, os alelos homólogos

- a) são os cromossomos idênticos entre a prole e os dois progenitores.
- b) analisados na prole devem ser idênticos aos mesmos alelos homólogos nos dois progenitores.
- c) analisados na prole devem ser encontrados separadamente um em cada progenitor.
- d) são centrossomos idênticos encontrados nos dois progenitores e na prole.
- e) são centrossomos idênticos encontrados apenas no progenitor e na prole.

26 - (UECE/2009/Julho)

O teste do DNA resolve praticamente todos os casos de paternidade duvidosa. Entretanto, o juiz estaria impossibilitado de decidir a partir do teste, caso a mãe tivesse mantido relações sexuais com homens diferentes que fossem

- a) primos carnais, isto é, filhos resultantes do casamento de dois irmãos com duas irmãs.
- b) gêmeos monozigóticos.
- c) gêmeos fraternos.



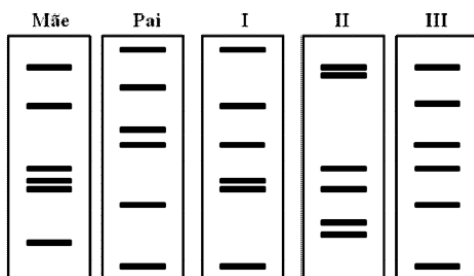
Professor: Carlos Henrique

Biotecnologia – Paternidade e medicina forense

d) apenas irmãos.

27 - (UFRR/2010)

A “impressão digital do DNA” ou *DNA fingerprinting*, têm sido muito usada na medicina forense para a identificação de vítimas, criminosos e na confirmação de paternidades. Esse exame baseia-se na identificação de trechos do DNA cujas seqüências repetidas de nucleotídeos são exclusivas para cada pessoa e transmitidas de pais para filhos de acordo com herança mendeliana. O resultado do teste, representado a seguir, contém padrões dessas marcas para uma determinada família.



Com base nesse resultado assinale a alternativa, INCORRETA:

- a) III é irmão biológico de I
- b) III não pode ser filho biológico deste casal
- c) II não é filho deste pai
- d) I é filho biológico do casal
- e) I, II e III possuem a mesma mãe

28 - (UNESP SP/2010/Julho)

Moscas podem dizer onde, quando e como uma pessoa morreu.

As moscas são as principais estrelas de uma área relativamente nova no Brasil, a entomologia forense. ... A presença de insetos necrófagos em um cadáver pode dar pistas valiosas sobre a hora da morte ou o local do crime...

(Insetos Criminalistas. *UNESP Ciência*, setembro de 2009. Adaptado.)

Três crimes foram cometidos, e os cadáveres foram encontrados pela polícia no mesmo dia. Assim que encontrados, sobre eles foram obtidas as seguintes informações:

Crime 1

O cadáver foi encontrado na zona rural, apresentava larvas, mas não ovos, de uma espécie de mosca que só ocorre na zona urbana. Apresentava também ovos e larvas de uma espécie de mosca típica da zona rural. No solo ao redor do cadáver, não havia pupas dessas espécies.

Crime 2

O cadáver foi encontrado na zona urbana, em um matagal. No corpo havia ovos e larvas de moscas comuns na região, e pupas estavam presentes no solo ao redor do cadáver.

Crime 3

O cadáver foi encontrado na zona urbana, em área residencial, em um terreno pavimentado. Sobre o



Professor: Carlos Henrique

Biotecnologia – Paternidade e medicina forense

cadáver, moscas e baratas, poucos ovos, mas nenhuma larva encontrada.

A partir dos dados disponíveis sobre esses três crimes, e considerando-se que nos três casos as moscas apresentam ciclos de vida de mesma duração, pode-se dizer que, mais provavelmente,

a) o crime 1 aconteceu na zona urbana, mas o cadáver foi removido para a zona rural vários dias depois do crime ter sido cometido. O cadáver permaneceu no local onde foi encontrado por não mais que um dia.

b) os crimes 2 e 3 foram cometidos no mesmo dia, com intervalo de poucas horas entre um e outro. O crime 1 foi cometido dias antes dos crimes 2 e 3.

c) os crimes 1 e 3 foram cometidos no mesmo dia, com intervalo de poucas horas entre um e outro. O cadáver do crime 1 foi removido do local do crime e ambos os crimes foram cometidos no máximo no dia anterior ao do encontro dos corpos.

d) o crime 2 aconteceu vários dias antes do corpo ser encontrado e antes de terem sido cometidos os crimes 1 e 3. Estes últimos aconteceram também a intervalo de dias um do outro, sendo que o crime 1 foi cometido antes que o crime 3.

e) o crime 3 foi cometido antes de qualquer outro, provavelmente em um matagal, onde o corpo permaneceu por alguns dias. Contudo, o corpo foi removido desse local e colocado no terreno pavimentado, poucas horas antes de ser encontrado.

29 - (UNCISAL AL/2011)

Atualmente, a biotecnologia tem sido usada como ferramenta na elucidação de várias situações. No teste de paternidade, é usado o exame de

- a) RNA.
- b) sangue.
- c) hormônios.
- d) DNA.
- e) proteínas.

30 - (UFPE/UFRPE/2012)

Atualmente, são disponíveis pela internet, testes de paternidade que se baseiam na probabilidade de certas características genéticas herdadas do suposto pai aparecerem no fenótipo da criança. Considerando os genótipos e fenótipos no quadro abaixo, analise as proposições que seguem.

	Mãe Biológica	Criança	Suposto Pai
Tipo sanguíneo	A ($I_A I_A$) Rh + (Rr)	B ($I_B I_B$) Rh - (rr)	AB ($I_A I_B$) Rh - (rr)
Cor dos olhos	Castanho Claro ($B_M B_A$ e $G_A G_A$)	Azul ($B_A B_A$ e $G_A G_A$)	Castanho claro ($B_M B_A$ e $G_A G_A$)
Orelhas	Lóbulo aderente (ss)	Lóbulo aderente (ss)	Lóbulo solto (Ss)

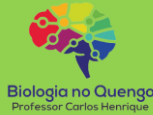
00. Como a criança possui olhos azuis, a paternidade do suposto pai está descartada.

01. Apesar de possuir fator Rh negativo, a criança tinha 50% de chance de nascer com fator Rh positivo e 25% de chance de nascer com sangue tipo B ou tipo A.

02. Considerando que a cor dos olhos é determinada por pelo menos dois loci gênicos, é possível concluir que o alelo B_M é epistático sobre o B_A .



Professor: Carlos Henrique



BIOLOGIA

Biotecnologia – Paternidade e medicina forense

03. Como o pai possui lóbulo da orelha solto, e a mãe lóbulo aderente, a criança tinha 50% de chance de nascer com os lóbulos soltos ou aderentes.

04. Caso seja confirmada a identidade do pai, é possível concluir que havia 3,12 % de chance de a criança nascer com sangue tipo B, olhos azuis e lóbulo da orelha aderente.

31 - (FCM MG/2012)

“SENADO APROVA BANCO DE DNA: - Cadastro será montado com a coleta obrigatória de material genético de condenados...”

“Brasília – Nada mais comum, nos seriados americanos do que chegar ao culpado por um fio de cabelo, um guardanapo sujo ou uma microscópica gotícula de sangue. Na tentativa de tornar esse enredo uma realidade no Brasil, a Comissão de Constituição e Justiça do Senado Federal aprovou o Projeto de Lei que cria um banco nacional de DNA de condenados...”

(...) O projeto de criação do banco de dados estabelece a coleta obrigatória de material genético de todos os condenados por crimes dolosos praticados com violência contra a pessoa ou por conduta considerada hediondas...”

Estado de Minas, 25 de agosto de 2011

O material armazenado terá por objetivo:

- constituir material de estudo para pesquisas genéticas.
- comparar dados do banco com vestígios encontrados em cena de crime.
- determinar o perfil genético de criminosos para tratamentos especializados.
- reforçar o sistema de identificação por impressões digitais, para facilitar o trabalho de órgãos de Segurança Pública.

32 - (UEG GO/2013/Janeiro)

Grande parte dos avanços que ocorreram na medicina nas últimas décadas foram relacionados à física. Algumas técnicas muito utilizadas estão baseadas nos conceitos fundamentais dessa ciência. Sobre elas, destaca-se:

- a radiografia é uma técnica que se baseia na emissão de raios gama, sendo bastante utilizada na ortopedia.
- na cirurgia a laser, um feixe de luz ultravioleta invisível retira camadas de tecidos com precisão microscópica.
- na tomografia, forma-se um modelo computadorizado completo de um órgão do corpo humano, em uma única dimensão.
- nos aparelhos de ultrassom, uma fonte de ondas eletromagnéticas emite um pulso que é refletido na forma de imagem.

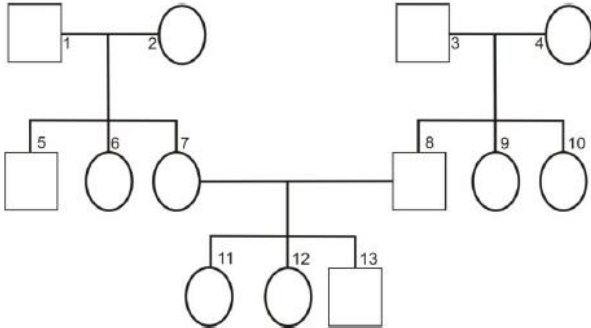
33 - (UNIRG TO/2013/Janeiro)

Analise o heredograma a seguir.



Professor: Carlos Henrique

Biotecnologia – Paternidade e medicina forense



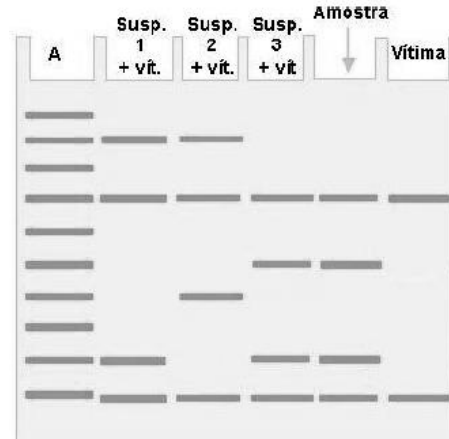
Os indivíduos 11, 12 e 13 faleceram, e o reconhecimento dos corpos somente foi possível utilizando-se técnicas moleculares. Uma das formas de reconhecimento consiste em verificar a homologia no DNA mitocondrial, de origem materna, entre os indivíduos a serem identificados. Para tanto, a opção adequada para análise molecular desse DNA é o indivíduo

- a) 1
- b) 4
- c) 6
- d) 8

34 - (UFPB/2013)

Com o atual avanço da tecnologia envolvendo a Biologia Molecular, a polícia pode contar com inúmeras técnicas seguras que auxiliam na solução de crimes. Após um homicídio, a polícia forense foi chamada para fazer a perícia na cena do crime e encontrou amostras biológicas que possibilitaram a realização de testes com o uso de enzimas de restrição. A imagem a seguir representa um gel de eletroforese com os resultados da análise feita com três amostras diferentes: uma amostra coletada de material biológico encontrado no local do crime, uma

amostra coletada no corpo da vítima e outra amostra coletada nos suspeitos de terem cometido o crime.



Legenda:

A – marcador de peso molecular para referência

Susp. + vit – amostra dos suspeitos conjuntamente com a amostra da vítima.

Amostra – amostra coletada no local do crime

Vítima – amostra da vítima

Disponível em: http://www.ufpe.br/biolmol/aula7_PCR-RAPD-aplicar.htm#PCR na investigação de crimes. Acesso em: 31 jul. 2012.

Analisando a imagem, conclui-se:

- a) A imagem gerada fornece informações suficientes para definir que o culpado do crime é o suspeito 1.
- b) O padrão de bandas do gel indica dois possíveis culpados para o crime: os suspeitos 1 e 3.



Professor: Carlos Henrique

Biotecnologia – Paternidade e medicina forense

- c) O suspeito 2 é culpado, por apresentar duas bandas coincidentes com a amostra coletada no local do crime.
- d) O teste usando amostras do suspeito e da vítima, conjuntamente, indica o suspeito 3 como culpado.
- e) Todos os suspeitos compartilham bandas com a vítima, portanto, não é possível definir quem é o culpado.

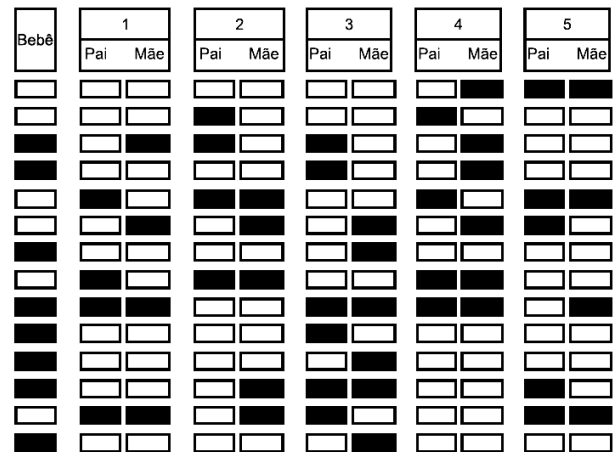
35 - (Unicastelo SP/2013)

Profissionais da polícia forense podem atuar como legistas. Suponha um acidente envolvendo várias pessoas, em que não era possível reconhecer os corpos. Para que seja feita a identificação dos mortos, pode-se utilizar a arcada dentária e, dependendo do estado no qual se encontram os corpos, é preciso examinar as células dessas pessoas. Quando os profissionais coletam essas células, é bem provável que eles façam análises

- a) dos sais minerais e proteínas presentes no citosol e os comparem com os possíveis pais das vítimas.
- b) dos ribossomos presentes no citoplasma e verifiquem se são iguais aos dos possíveis pais.
- c) do DNA nuclear e o compare com o DNA mitocondrial da sua possível mãe.
- d) das mitocôndrias e as confrontem com aquelas presentes nas células do possível pai.
- e) de segmentos do DNA nuclear e os comparem com material genético de seus possíveis pais.

36 - (ENEM/2013/1ª Aplicação)

Cinco casais alegavam ser os pais de um bebê. A confirmação da paternidade foi obtida pelo exame de DNA. O resultado do teste está esquematizado na figura, em que cada casal apresenta um padrão com duas bandas de DNA (faixas, uma para o suposto pai e duas para a suposta mãe), comparadas a do bebê.



Que casal pode ser considerado como pais biológicos do bebê?

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5

37 - (UFSC/2015)

No noticiário atual ou mesmo em séries de TV e novelas, tem sido frequente a referência aos “exames de DNA” ou “testes de DNA” para determinação de paternidade, identificação de criminosos ou de suas vítimas e mesmo



Professor: Carlos Henrique

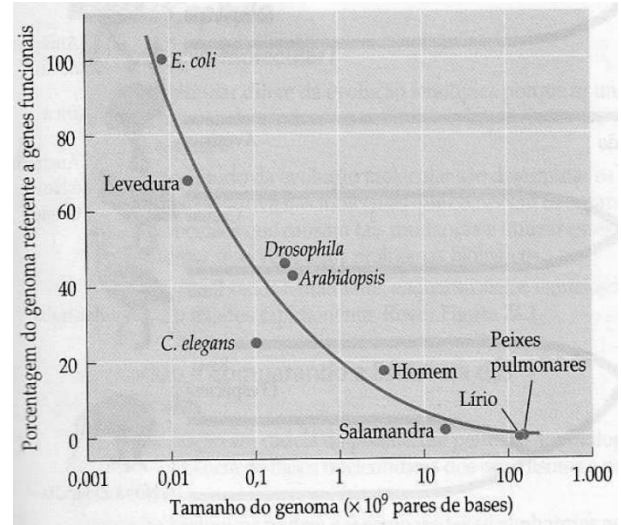
Biotecnologia – Paternidade e medicina forense

de cadáveres. Com relação a estes testes e ao DNA, é **CORRETO** afirmar que:

01. nos testes de DNA, é necessário fazer o sequenciamento de todo o DNA presente na célula de um indivíduo para compará-lo com o DNA de outra pessoa.
02. para realizar este tipo de exame, é necessário coletar células sanguíneas, principalmente as hemácias, pela quantidade de DNA que estas apresentam.
04. nestes testes, é possível fazer exclusão de paternidade, pois um filho deve apresentar pelo menos um cromossomo de origem paterna.
08. exames de DNA podem ser utilizados para traçar semelhanças evolutivas entre espécies.
16. para realizar este tipo de teste, é necessário que o DNA seja “fragmentado” por enzimas especiais e depois analisado com o auxílio de microscópios.
32. os testes de DNA só são possíveis quando se comparam as sequências das bases nitrogenadas e a sequência das pentoses.

38 - (UNCISAL AL/2012)

O genoma de muitas espécies já foi completamente sequenciado. A pesquisa sobre a composição e o tamanho desses revelou um conjunto de características curiosas que podem ser interpretadas a partir do gráfico. Dados os itens abaixo,



Fonte: Fig. 24.10 - Vida a Ciência da Biologia (Artmed ed, 2002)

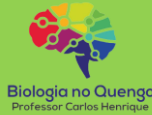
- I. Genomas pequenos como os de bactérias e de leveduras apresentam uma elevada densidade de genes.
- II. A maior parte do genoma de organismos complexos é não codificante.
- III. A quantidade total de genes no genoma de *E. coli* é maior do que a do genoma humano.
- IV. Salamandra tem mais DNA do que o ser humano.

verifica-se que estão corretos

- a) I e II, apenas.
- b) I, III e IV, apenas.
- c) I, II e IV, apenas.
- d) I, II, III e IV.
- e) II, III e IV, apenas.



Professor: Carlos Henrique



BIOLOGIA

Biotecnologia – Paternidade e medicina forense

39 - (UNCISAL AL/2013)

A partir da década de 70, novas técnicas permitiram avanços na análise do DNA. Esse conjunto de técnicas, denominado de tecnologia do DNA recombinante, tem uma ampla aplicação em diferentes áreas da biotecnologia. As sentenças abaixo descrevem características de algumas dessas metodologias:

- I. utilizada para obter várias cópias do mesmo fragmento de DNA;
- II. utilizada para visualizar fragmentos de DNA;
- III. utilizada para quantificar transcritos;
- IV. utilizada para clivar o DNA em sítios específicos;

Qual a sequência correta das técnicas descritas nas sentenças acima?

- a) I – PCR, II – Eletroforese, III – RT-PCR, IV – Reação de restrição
- b) I – Reação de restrição, II – Eletroforese, III – RT-PCR, IV – PCR
- c) I – Eletroforese, II – PCR, III – Reação de restrição, IV – RT-PCR
- d) I – RT-PCR, II – Reação de restrição, III – PCR, IV – Eletroforese
- e) I – PCR, II – Reação de restrição, III – Eletroforese, IV – RT-PCR

40 - (Unemat MT/2013)

Diversas tecnologias humanas se pautam em conhecimentos da Biologia básica.

Avalie as seguintes tecnologias de acordo com as alternativas abaixo:

- a) Seria possível estimular o crescimento saudável de músculos numa mulher administrando doses de testosterona sem afetar outras funções ligadas à sexualidade reguladas por esse hormônio.
- b) Seria possível determinar o pai de uma criança e, portanto, o pagamento de sua pensão alimentícia, utilizando o DNA obtido da placenta, sem retirar sangue do feto, num teste de paternidade.
- c) Seria possível identificar áreas do cérebro usadas em cada tipo de atividade mental medindo o consumo de oxigênio radioativo pelo tecido cerebral; quanto menor o consumo, mais importante a área para aquela atividade.
- d) Seria possível transplantar genes do amendoim para o milho sem a preocupação com reações alérgicas em humanos, já que não são as proteínas que são reconhecidas como anticorpos pelo sistema imune.
- e) Seria impossível retirar um óvulo da mãe e um espermatozoide do pai, uni-los fora do corpo dos pais e fixá-los no útero da mãe apenas depois da fase de mórula sem que o embrião crescesse com sexo indeterminado.

41 - (UNITAU SP/2015/Janeiro)

A identificação de pessoas por meio de DNA *fingerpint* assemelha-se à técnica de papiloscopia (identificação por impressão digital), recebendo por isso o nome “impressão digital do DNA”. Assim sendo, tem auxiliado nas análises e na solução de perícias forenses. Quanto a essa técnica, é CORRETO afirmar, EXCETO, que



Professor: Carlos Henrique

Biotecnologia – Paternidade e medicina forense

- a) na técnica são utilizadas seqüências de DNA não codificantes, denominadas VNTRs, formadas por repetições de unidades compostas por poucos nucleotídeos.
- b) para obtenção de DNA a ser utilizado na técnica, devem ser obtidas células nucleadas, que garantirão a presença do material genético.
- c) para a comparação do DNA com a amostra, ou entre possíveis parentes, realiza-se a digestão deste por um mesmo tipo de enzima de restrição específica para a técnica.
- d) a técnica é realizada com amostras celulares que contenham DNA mitocondrial ou nuclear completo, para a identificação de paternidade, nos casos de estupro e assassinatos.
- e) a técnica é mais precisa que a tipagem sanguínea na análise forense, já que o uso de sistemas sanguíneos, resulta, habitualmente, apenas na exclusão de suspeitos.

42 - (UFU MG/2015/Julho)

Na figura 1 considere um fragmento com uma árvore matriz com frutos (M1) e outras cinco que produziram flores, sendo consideradas apenas provedoras de pólen em potencial (DP1, DP2, DP3, DP4 e DP5). Foi excluída a capacidade de autopolinização da árvore. Os genótipos das matrizes, sementes (S1, S2, S3 e S4) e prováveis fontes de pólen foram obtidos pela análise de dois locos (loco A e loco B) de marcadores, amostrados em perfil eletroforético para os locos (Figura 2). Aqueles indivíduos que apresentarem uma banda (alelo) no gel são considerados homocigotos para tal *locus*. Aqueles que apresentarem duas bandas (alelos diferentes) são heterocigotos.

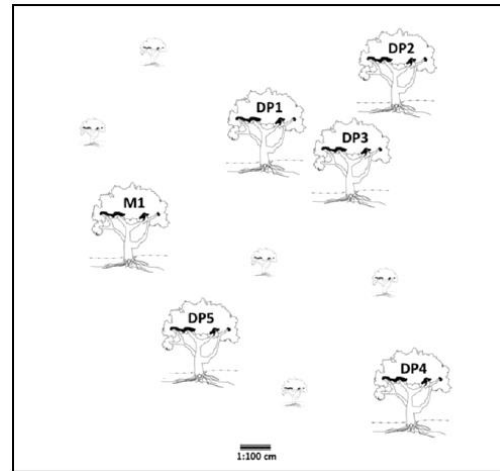


Figura 1

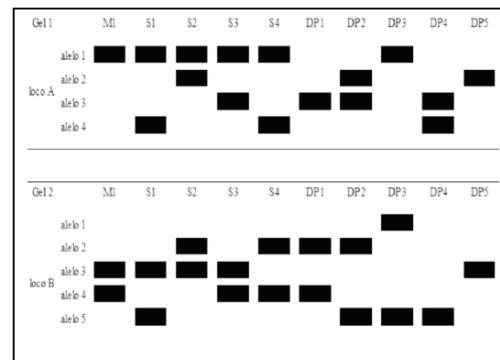


Figura 2

COLLEVATTI, R. G.; TELLES, M. P. de.; SOARES, T. N. Dispersão do Pólen entre pequizeiros: uma atividade para a Genética do Ensino Superior. *Genética na Escola*, v.8, n.1, 2013, p. 18-27. (Adaptado).

Qual foi a doadora de pólen para a progênie S2?

- a) DP2.
b) DP1.
c) DP5.
d) DP4.

43 - (UCS RS/2015/Julho)



Professor: Carlos Henrique

Biotecnologia – Paternidade e medicina forense

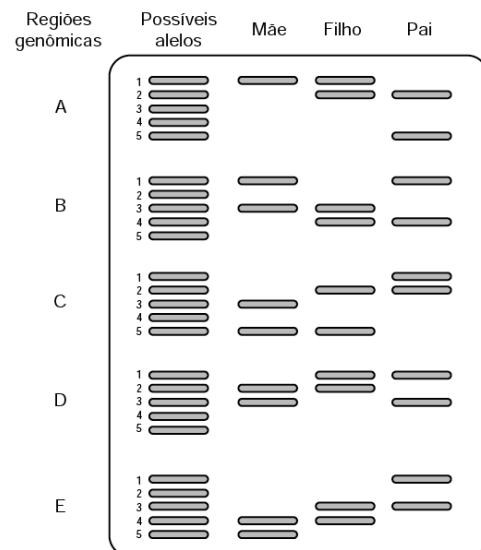
O invento do microscópio possibilitou o grande avanço da ciência, principalmente a citogenética. Segundo a charge abaixo, pode-se inferir, através de análises citogenéticas, a procedência das células.



Assinale a alternativa que está de acordo com a análise feita pelo cientista na charge acima.

- a) É possível confirmar a procedência de qualquer célula independente de sua origem.
- b) Como todas as células provêm de uma divisão meiótica, sua carga genética é idêntica à do progenitor.
- c) A espermatogônia, na gametogênese masculina, é a célula final do processo responsável pela doação da carga genética.
- d) Toda a célula contém o material genético de células preexistentes, devido ao modelo de duplicação semiconservativa do DNA.
- e) A recombinação genética das células gaméticas dos parentais evita a identificação da origem.

Na investigação de paternidade por análise de DNA, avalia-se o perfil genético da mãe, do suposto pai e do filho pela análise de regiões do genoma das pessoas envolvidas. Cada indivíduo apresenta um par de alelos, iguais ou diferentes, isto é, são homocigotos ou heterocigotos, para cada região genômica. O esquema representa uma eletroforese com cinco regiões genômicas (classificadas de A a E), cada uma com cinco alelos (1 a 5), analisadas em uma investigação de paternidade:



Quais alelos, na sequência das regiões apresentadas, o filho recebeu, obrigatoriamente, do pai?

- a) 2, 4, 5, 2, 4
- b) 2, 4, 2, 1, 3
- c) 2, 1, 1, 1, 1
- d) 1, 3, 2, 1, 3
- e) 5, 4, 2, 1, 1



Professor: Carlos Henrique

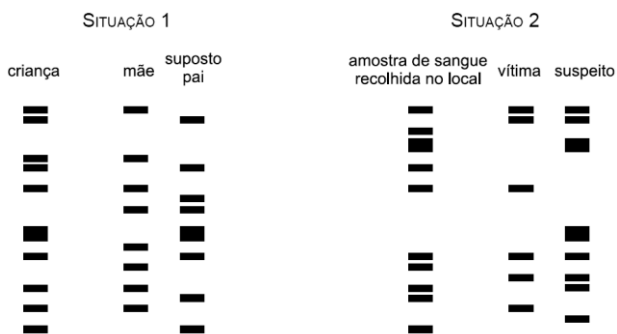
Biotecnologia – Paternidade e medicina forense

45 - (UNIFESP SP/2016)

As figuras representam os resultados de dois exames de DNA em que as amostras de DNA dos envolvidos são fragmentadas com enzimas específicas e submetidas à eletroforese, gerando um padrão de faixas ou “bandas”.

A situação 1 refere-se a um caso de investigação de paternidade: o suposto pai deseja saber se a criança é, de fato, seu filho biológico.

A situação 2 refere-se a uma investigação criminal: na cena do crime foram encontradas manchas de sangue e o delegado precisa saber se o sangue é da vítima, de um indivíduo apontado como suspeito de ser o criminoso ou de uma terceira pessoa não identificada até o momento.

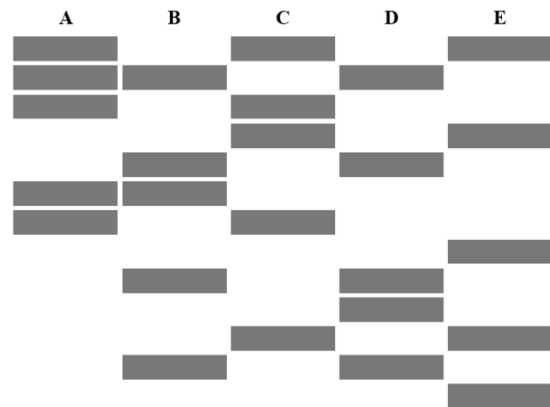


A partir da análise dos resultados, responda:

- A criança é filho biológico do suposto pai? Justifique sua resposta.
- A amostra de sangue recolhida no local do crime é da vítima, do suspeito ou de uma terceira pessoa não identificada? Justifique sua resposta.

46 - (Faculdade Baiana de Direito BA/2016)

Uma mulher A entrou na justiça solicitando o reconhecimento da paternidade das crianças B e C, indicando D como possível pai. Ao saber do processo, outro homem E se manifestou, alegando que poderia ser pai de uma das crianças. Diante da recusa de D, em assumir a paternidade das crianças, associada às alegações de E, o juiz solicitou o exame de DNA, que obteve como resultado os padrões de bandas mostrados a seguir.



Considerando-se essas informações e os conhecimentos sobre genética, é correto afirmar que o juiz dará uma sentença correta se determinar que D deverá assumir a paternidade

- da criança B e que um novo exame deverá ser realizado para encontrar o pai da criança C.
- da criança C, mas não a paternidade da criança B.
- das duas crianças.
- da criança C e que E deverá assumir a paternidade da criança B.
- da criança B e que E deverá assumir a paternidade da criança C.



Professor: Carlos Henrique



BIOLOGIA

Biotecnologia – Paternidade e medicina forense

47 - (UEA AM/2017)

Esqueletos abraçados há 6 mil anos são encontrados na Espanha



Os esqueletos foram descobertos em 2008, em San Fernando, na Espanha. Segundo antropólogos que analisaram os esqueletos, o indivíduo depositado à direita corresponde a um adulto com idade dental estimada entre 35 e 40 anos e o da esquerda corresponde a uma criança de 12 anos.

(www.bbc.com. Adaptado.)

Suponha que seja possível isolar o DNA mitocondrial de ambos os esqueletos e identificar suas sequências de bases. Se as sequências forem

- a) iguais, os esqueletos podem ser de mãe e filha, mas não de mãe e filho.
- b) iguais, os esqueletos podem ser de mãe e filha ou de mãe e filho.
- c) iguais, os esqueletos podem ser de pai e filho ou de pai e filha.
- d) diferentes, os esqueletos podem ser de pai e filha, mas não de pai e filho.

- e) diferentes, os esqueletos podem ser de irmãos de mesmo pai e de mesma mãe.

48 - (ENEM/2016/3ª Aplicação)

Para verificar a eficácia do teste de DNA na determinação de paternidade, cinco voluntários, dentre eles o pai biológico de um garoto, cederam amostras biológicas para a realização desse teste. A figura mostra o resultado obtido após a identificação dos fragmentos de DNA de cada um deles.



OLIVEIRA, F. B.; SILVEIRA, R. M. V. O teste de DNA na sala de aula: é possível ensinar biologia a partir de temas atuais. Revista Genética na Escola, abr. 2010.

Após a análise das bandas de DNA, pode-se concluir que o pai biológico do garoto é o

- a) 1º voluntário.
- b) 2º voluntário.
- c) 3º voluntário.
- d) 4º voluntário.



Professor: Carlos Henrique



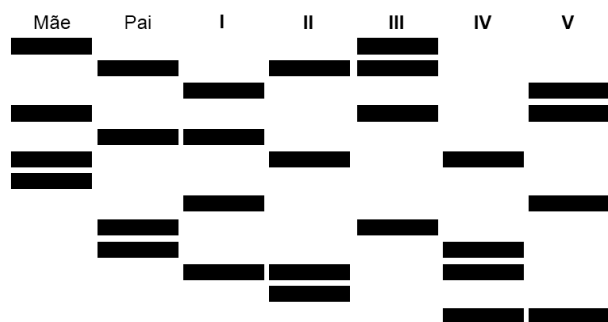
BIOLOGIA

Biotecnologia – Paternidade e medicina forense

e) 5º voluntário.

49 - (ENEM/2017/2ª Aplicação)

O resultado de um teste de DNA para identificar o filho de um casal, entre cinco jovens, está representado na figura. As barras escuras correspondem aos genes compartilhados.



Qual dos jovens é filho do casal?

- a) I
- b) II
- c) III
- d) IV
- e) V

50 - (UDESC SC/2018/Janeiro)

No incêndio que atingiu o norte de Portugal, 42 pessoas morreram e centenas ficaram feridas, embora os corpos das vítimas fatais ficassem queimados e irreconhecíveis, foi possível preparar, a partir de fragmentos de tecidos,

amostras de DNA nuclear e DNA mitocondrial de todas as vítimas. Entre as vítimas que faleceram no incêndio, estavam dois filhos do sexo masculino de mães diferentes de um mesmo pai que não morreu no incêndio. Usando a análise de DNA para a determinação da paternidade dos filhos, assinale a afirmação correta:

- a) DNA mitocondrial do pai com o DNA mitocondrial das vítimas.
- b) DNA nuclear do cromossomo Y do pai com DNA nuclear do cromossomo Y das vítimas.
- c) DNA mitocondrial do pai com o DNA nuclear do cromossomo Y das vítimas.
- d) DNA nuclear do cromossomo Y do pai com o DNA mitocondrial das vítimas.
- e) DNA nuclear do cromossomo X do pai com o DNA nuclear das vítimas.

51 - (UNICAMP SP/2018/2ª Fase)

Dados genéticos podem ser utilizados para estudar populações de uma espécie no ambiente natural. Por exemplo, amostras de DNA podem ser coletadas para identificar espécies, estimar tamanhos populacionais ou identificar indivíduos. Um pesquisador coletou duas amostras de fezes em uma localidade na Índia e sequenciou parte do gene *Gapdh* dos DNAs extraídos a partir delas. Como resultado, foram obtidas as sequências abaixo (apenas uma das fitas do DNA é mostrada).

Amostra 1 5' ACAGGATCCAATAACCCCGCAGGAATGGTG
3'

Amostra 2 5' ACAGGATCCAATAACCCCTCACGAATGGTG
3'



Professor: Carlos Henrique

Biotecnologia – Paternidade e medicina forense

As seqüências da mesma região do gene *Gapdh* nos genomas do tigre de Bengala (*Panthera tigris*) e do leopardo (*Panthera pardus*) são:

Panthera tigris 5'

ACAGGATCCAATAACCCCGCAGGAATGGTG 3'

Panthera pardus 5'

ACAGGATCTAACAACCCCGCAGGAATAGTA 3'

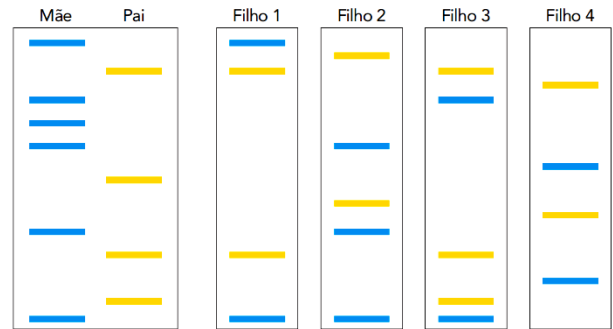
a) De posse desses dados, responda: as amostras de fezes 1 e 2 pertencem, com maior probabilidade, a tigres de Bengala ou a leopardos? As amostras 1 e 2 pertencem ao mesmo indivíduo ou a dois indivíduos diferentes? Justifique sua resposta.

b) Um crítico argumentou que o trabalho do pesquisador não era válido, pois as seqüências do gene nuclear *Gapdh* foram obtidas a partir de amostras de fezes. Segundo o crítico, material genético nuclear de felinos só poderia ser extraído com qualidade a partir de hemácias (eritrócitos) coletadas dos animais. Quem tem razão, o pesquisador ou o crítico? Justifique.

(Fonte: J. Bhagavatula e L. Singh. *BMC Genetics*, Londres, v. 7, p. 48, out. 2006.)

52 - (UERJ/2019/1ª Fase)

Determinadas seqüências de DNA presentes no material genético variam entre os indivíduos. A análise dessa variação possibilita, por exemplo, a identificação dos pais biológicos de uma criança. Considere os esquemas a seguir de sequenciamentos de trechos de DNA, separados por gel de eletroforese, de uma família formada por um casal e quatro filhos.



Com base nos sequenciamentos, o filho biológico dessa mãe com pai diferente do apresentado é o de número:

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4

53 - (ENEM/2018/1ª Aplicação)

Considere, em um fragmento ambiental, uma árvore matriz com frutos (M) e outras cinco que produziram flores e são apenas doadoras de pólen (DP1, DP2, DP3, DP4 e DP5). Foi excluída a capacidade de autopolinização das árvores. Os genótipos da matriz, da semente (S1) e das prováveis fontes de pólen foram obtidos pela análise de dois locos (loco A e loco B) de marcadores de DNA, conforme a figura.





Professor: Carlos Henrique

Biotecnologia – Paternidade e medicina forense

COLLEVATTI, R. G.; TELLES, M. P.; SOARES, T. N.
Dispersão do pólen entre pequiizeiros: uma atividade
para
a genética do ensino superior. *Genética na Escola*, n. 1,
2013 (adaptado).

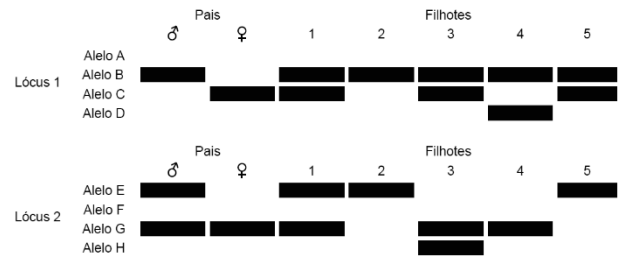
A progênie S1 recebeu o pólen de qual doadora?

- a) DP1
- b) DP2
- c) DP3
- d) DP4
- e) DP5

54 - (ENEM/2019/2ª Aplicação)

Um pesquisador observou, em uma árvore, um ninho de uma espécie de falcão. Apenas um filhote apresentava uma coloração típica de penas de ambos os pais. Foram coletadas amostras de DNA dos pais e filhotes para caracterização genética dos alelos responsáveis pela coloração das penas. O perfil de bandas obtido para cada indivíduo do ninho para os loci 1 e 2, onde se localizam os genes dessa característica, está representado na figura.

Padrões de bandas em gel das moléculas de DNA dos indivíduos



CARVALHO, C. S.; CARVALHO, M. A.; COLLEVATTI, R. G.
Identificando o sistema de acasalamento em aves.
Genética na Escola, n. 1, 2013 (adaptado).

Dos filhotes, qual apresenta a coloração típica de penas dos pais?

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5

55 - (Encceja/2017/Ensino Médio PPL)

Durante a ditadura argentina, na década de 1970, várias crianças foram arrancadas de suas famílias e entregues a lares adotivos. Após 36 anos de busca, uma senhora conseguiu reencontrar seu neto que havia sido roubado logo após o nascimento.

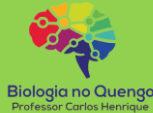
CRAVEIRO, R. Após 36 anos, ativista conhece neto roubado.

Correio Braziliense, 6 ago. 2014 (adaptado).

A comprovação do parentesco, após tanto tempo, foi possível graças à análise do(a)



Professor: Carlos Henrique



BIOLOGIA

Biotecnologia – Paternidade e medicina forense

- a) impressão digital.
- b) arcada dentária.
- c) tipo sanguíneo.
- d) DNA.

56 - (Encceja/2018/Ensino Fundamental Regular)

Um casal sem condições biológicas de gerar filhos naturalmente, formado pela mulher A e pelo homem B, optou por uma técnica de fertilização *in vitro*. Foram utilizados óvulos da mulher A e espermatozoides de um doador anônimo C, e a criança foi gerada em uma barriga solidária pela mulher D, que emprestou seu útero para gerá-la.

O material genético dessa criança será composto pela combinação de genes de quais indivíduos?

- a) A e B
- b) A e C
- c) D e B
- d) D e C

57 - (OBB/2015/1ª Fase)

Atualmente, o exame mais comumente utilizado para determinação de paternidade compara:

- a) O DNA das células somáticas do filho e dos pais.

- b) O RNA das células somáticas do filho e dos pais.
- c) O DNA das células reprodutivas do filho e dos pais.
- d) O RNA das células reprodutivas do filho e dos pais.
- e) O DNA das células somáticas dos filhos com o DNA das células reprodutivas dos pais.

GABARITO:

1) Gab:

- a) O resultado apresentará um padrão misto, com características tanto do doador como do receptor da transfusão.
- b) Para evitar a fraude o exame pode ser repetido após três meses - quando então as células do doador já teriam desaparecido - ou, alternativamente, pode-se analisar o DNA de um outro tecido, como o da mucosa bucal, por exemplo, ou de um fragmento de pele.

2) Gab: C

3) Gab: A

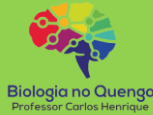
4) Gab: E

5) Gab:

Os gêmeos ditos univitelinos são originários da fecundação de um mesmo óvulo por um mesmo espermatozóide, o que os tornam geneticamente idênticos e não identificáveis através do seqüenciamento



Professor: Carlos Henrique



BIOLOGIA

Biotecnologia – Paternidade e medicina forense

de DNA, não sendo portanto possível definir a paternidade do recém-nascido em questão.

6) Gab: 51

7) Gab: E

8) Gab: 47

9) Gab:

I. O teste de paternidade é viabilizado através da obtenção de DNA não somente de células sanguíneas, mas de qualquer tecido que contenha DNA.

II. O filho apresenta 50% do seu material genético proveniente da mãe e 50% do pai. A semelhança genética do primo em questão seria menor que 50%.

III. O material genético pode ser colhido de cadáveres a partir de restos mortais, tais como ossos ou fios de cabelo.

10) Gab: B

11) Gab: C

12) Gab: 20

13) Gab: A

14) Gab: A

15) Gab: 57

16) Gab:

a) não, pois o que diferencia a paternidade é a banda 4, na qual se percebe que Marcos é filho de João, nas outras 3 bandas, pode haver confusão e não há como saber que Pedro é filho

b) não houve troca das crianças, pela comparação das bandas, percebe-se que Marcos é filho de Marta e João

17) Gab: C

18) Gab: C

19) Gab: A

20) Gab: 31

21) Gab: C

22) Gab: A

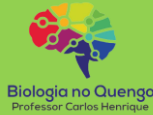
23) Gab: E

24) Gab:

a) O resultado mostrou que o Filho 1 é filho biológico do outro homem porque apresenta duas



Professor: Carlos Henrique



BIOLOGIA

Biotecnologia – Paternidade e medicina forense

bandas (segmentos de DNA) também encontradas nesse homem, enquanto as outras duas se referem a segmentos de DNA herdados da mãe. O Filho 2 é filho do marido, já que as bandas referentes a esse filho são encontradas tanto no resultado referente à mãe quanto naquele correspondente ao marido.

b) Não, porque o DNA mitocondrial tem informações só do genoma materno, proveniente das mitocôndrias do gameta materno (óvulo). Não seria possível, portanto, detectar os fragmentos de DNA mitocondrial de origem paterna.

25) Gab: C

26) Gab: B

27) Gab: B

28) Gab: D

29) Gab: D

30) Gab: FFFVV

31) Gab: B

32) Gab: B

33) Gab: C

34) Gab: D

35) Gab: E

36) Gab: C

37) Gab: 08

38) Gab: C

39) Gab: A

40) Gab: B

41) Gab: D

42) Gab: A

43) Gab: D

44) Gab: B

45) Gab:

a) Sim. A criança é filho biológico do suposto pai, porque as bandas de DNA que o filho não herdou de sua mãe coincidem com as desse indivíduo.

b) A amostra de sangue recolhida no local do crime é de uma terceira pessoa não identificada, pois várias



Professor: Carlos Henrique



BIOLOGIA

Biotecnologia – Paternidade e medicina forense

bandas de DNA verificadas no exame não coincidem com as amostras da vítima ou do suspeito.

46) Gab: 5

47) Gab: B

48) Gab: D

49) Gab: C

50) Gab: B

51) Gab:

a) Comparando-se as sequências fornecidas, nota-se que as amostras 1 e 2 provavelmente pertencem ao tigre de Bengala, pois há menos diferenças entre cada amostra e a sequência do gene *Gapdh* em *Panthera tigris* do que na comparação das amostras com *Panthera pardus*. As amostras 1 e 2 não pertencem ao mesmo indivíduo, pois as sequências do gene *Gapdh* são ligeiramente diferentes nas duas amostras.

b) O pesquisador tem razão, pois fezes possuem fragmentos celulares a partir dos quais DNA nuclear pode ser extraído facilmente. Além disso, não há DNA nuclear em hemácias de mamíferos, já que estas são anucleadas.

52) Gab: B

53) Gab: E

54) Gab: A

55) Gab: D

56) Gab: B

57) Gab: A