

## **Importância do rigor técnico-científico dos exames de DNA**

### **Relato de casos**

**Autora: Cristiane Lommez de Oliveira** – Bióloga. Mestre em Bioquímica e Imunologia pela UFMG. Atua desde 1992 nas áreas de Biologia e Genética Molecular. É a responsável técnica do Laboratório Biocod Biotecnologia, onde ocupa a Diretoria de Produção e Processos. Coordenadora de vários projetos de pesquisa nas áreas de genética, biologia molecular e biotecnologia.

**Co-autora: Laélia Maria Pinto** – Bióloga responsável pelo Laboratório de Identificação genética da Biocod, Doutoranda em Genética pela UFMG. Atua nas áreas de Biologia Molecular e Genética desde 2003.

Biocod Biotecnologia Ltda  
Av. do Contorno 9636 – 3º andar  
Santo Agostinho – Belo Horizonte – MG  
(31) 3036-5000 – fax: (31) 3036-5018  
cristiane@biocod.com.br

## **Introdução**

Este trabalho tem como objetivos principais: (i) esclarecer alguns aspectos técnicos dos exames de DNA aplicados aos testes de Paternidade e, através do relato de alguns casos oriundos de nossa prática em realização de exames genéticos, (ii) demonstrar como os exames de vínculo genético podem ser utilizados como ferramentas eficazes na Prática Forense e (iii) discutir a importância do rigor técnico-científico e da ética dos laboratórios na condução dos exames.

## **O DNA e o teste de Paternidade**

Há 50 anos, os cientistas sabem que as informações hereditárias contidas nos genes são constituídas pelo ácido desoxirribonucléico (do inglês DesoxirriboNucleicAcid). Em abril de 1953, os pesquisadores James Watson e Francis Crick elucidaram a estrutura complexa da molécula de DNA, comparando-a com uma escada de cordas, estrutura esta que passou a ser conhecida como “dupla hélice”. Essa descoberta foi fundamental para o desenvolvimento da biologia molecular nos anos seguintes.

Dentro da célula, o DNA pode ser observado numa estrutura chamada cromossomo. Todos os seres humanos possuem 46 cromossomos em suas células, sendo 22 pares de autossômicos e um par de cromossomos sexuais (XX ou XY). Cada cromossomo é composto por várias moléculas de DNA, que ficam em seqüência única para cada indivíduo, esses cromossomos estão localizados nos núcleos das células. O DNA é responsável pela transmissão das características hereditárias de cada ser vivo, ou seja, ele armazena e passa as principais características hereditárias de pais para filhos. Durante as divisões celulares a metade destes cromossomos é herdada da mãe e a outra metade do pai.

A maioria dos testes atuais analisa diversos locos de DNA autossômico, entretanto a análise de marcadores genéticos dos cromossomos sexuais X e Y estão se tornando muito importantes em muitas perícias. Elas são aplicáveis quando a probabilidade de paternidade encontrada é baixa ou em casos de estudos de vínculo genético de supostos pais falecidos.

Com exceção dos gêmeos univitelinos, o DNA de cada indivíduo é exclusivo. Cada ser humano possui duas formas de cada gene, uma que recebe da mãe outra que recebe do pai. Mesmo sendo a maioria dos genes iguais entre as pessoas, algumas seqüências do DNA variam de pessoa para pessoa. Essas seqüências variáveis encontradas em regiões específicas dos cromossomos possuem formas diferentes que são chamadas de Alelos. É pela análise dos alelos que podemos identificar e determinar o vínculo genético. O exame de DNA tende a observar e comparar o DNA dos locos, da criança e do hipotético pai.

Os primeiros genes marcadores do DNA humano foram descritos por Jeffreys e colaboradores, sendo conhecidos como minissatélites. Esses são locos ou regiões onde acontecem repetições consecutivas de conjuntos de oligonucleotídios, lado a lado. Essas repetições têm importância médica somente por serem marcadores biológicos da espécie humana. Os minissatélites não são mais utilizados atualmente devido a sua substituição pelos microsatélites que são repetições curtas de seqüências também lado a lado. Esses

locos e seus genes podem ser identificados pelo método da reação em cadeia da polimerase (PCR, do inglês polimerase chain reaction) (MULLIS, 1987).

Analisando-se um número suficiente de locos genéticos de microsátélites podemos concluir pela inclusão da paternidade ou pela sua exclusão. A última acontece quando um marcador (alelo) do DNA do filho não existir no perfil do DNA paterno, ou seja, quando os alelos não estão compartilhados, pode-se desconsiderar a hipótese de paternidade, pois os alelos do filho que não estão presente na mãe, conseqüentemente devem estar no pai biológico da criança. No caso da existência dessa inconformidade podemos estar frente a uma exclusão de paternidade ou pode ter acontecido uma mutação.

Mutações são modificações na seqüência de DNA e podem ser transmitidas para a próxima geração. As mutações podem ter origem espontânea ou causa ambiental. Os laboratórios, na maioria das vezes, concluem pela exclusão somente após a identificação de mais de dois locos onde o alelo paterno do filho não é compartilhado pelo suposto pai.

Para os casos de inclusão de paternidade, ou seja, onde se observa o compartilhamento de material genético dos alelos do filho, que não são provenientes da mãe, com o suposto pai pode-se fazer uma estimativa quantitativa da Paternidade. A análise estatística leva em consideração a freqüência da ocorrência dos alelos compartilhados entre filho-pai na população e permite o cálculo do índice de Paternidade, que pode ser convertido em probabilidade de Paternidade aplicando-se o Teorema de Bayes.

A maioria dos laboratórios libera os resultados conclusivos de Paternidade com Probabilidade de Paternidade mínima de 99,999%. Ao leigo pode parecer preciosismo exigir mais de 99,99% de precisão. No entanto, o 0,01% que falta representa 1 erro a cada 10.000 testes. Se um laboratório realizar um trabalho com menos apuro técnico e o índice cair para 99,9%, a proporção será de 1 erro para cada 1.000 exames; se o acerto for de 99%, teremos 1 erro a cada 100 testes.

O teste de DNA com o objetivo de identificar a paternidade é considerado o teste mais avançado do século. Com este exame, as certezas de paternidades atingiram níveis mais altos. Estatísticas revelam que por volta de 30% das crianças nascidas no Brasil, não têm pai declarado, e isso pode representar sérios problemas emocionais, econômicos e sociais.

## **Relatos de casos de exames de DNA**

### CASO 1

Recebemos em nosso laboratório as amostras de sangue coletadas em papel de filtro de quatro envolvidos em um exame de Paternidade: a mãe VMD, o filho 01 KMD, o filho 02 RMD – gêmeos, e o suposto pai ATD. Todos os procedimentos de recebimento das amostras, extração de DNA, PCR e análise dos marcadores foram conduzidos de acordo com os rigorosos critérios de qualidade determinados e seguidos rotineiramente no laboratório.

Após análise do material genético dos envolvidos identificamos alelos em quinze marcadores de DNA ou microssatélites. Para um dos filhos estudados (filho 01), em cada um dos quinze locos examinados, um dos alelos encontrados no filho e que não era proveniente da mãe estava presente no suposto pai. O Índice de Paternidade verificado, calculado a partir das frequências destes alelos numa amostra representativa da população brasileira, permitiu a conclusão de que ATD é o pai biológico de KMD com uma probabilidade de paternidade maior que 99,9999%.

Entretanto, para nossa surpresa, na análise do material genético do filho 02 observamos que em seis dos quinze locos genéticos estudados, os alelos encontrados no filho não estavam presentes na mãe e em doze dos quinze locos estudados, os alelos encontrados no filho, não estavam presentes no suposto pai. Pudemos concluir que ATD não é o pai biológico de RMD e que VMD não é a mãe biológica de RMD.

Resultado Filho 01:

<b>Resultados</b>					
<i>Locos</i>	<i>Alelos</i>			<i>Frequências dos alelos do filho</i>	<i>Índice de paternidade</i>
	<i>Mãe</i>	<i>Filho</i>	<i>Suposto pai</i>		
D10S1237	404 / 416	408 / 416	408 / 412	0,1250 / 0,0580	4,00
D13S317	12 / 12	12 / 14	12 / 14	0,3110 / 0,0500	10,00
D21S1437	121 / 129	121 / 129	129 / 133	0,0880 / 0,3260	1,21
D22S534	485 / 493	485 / 497	497 / 497	0,3170 / 0,0640	15,63
D2S1338	22 / 22	20 / 22	20 / 23	0,1290 / 0,0780	3,88
D3S1358	15 / 16	15 / 15	15 / 16	0,3030 / 0,3030	1,65
D3S2387	170 / 188	188 / 188	188 / 200	0,1070 / 0,1070	4,67
D3S2406	312 / 312	312 / 340	340 / 340	0,0830 / 0,0850	11,76
D5S2503	362 / 370	370 / 378	362 / 378	0,3190 / 0,0260	19,23
D6S1031	259 / 262	259 / 265	259 / 265	0,1510 / 0,0740	6,76
D7S820	8 / 11	9 / 11	9 / 9	0,1160 / 0,2390	8,62
SE33	19 / 26,2	19 / 20	14 / 20	0,0960 / 0,0650	7,69
THO1	8 / 9,3	8 / 8	7 / 8	0,1610 / 0,1610	3,11
D12S391	18 / 19	18 / 21	21 / 24	0,2140 / 0,0890	5,62
D16S753	248 / 260	260 / 264	264 / 264	0,2500 / 0,2040	4,90
Amelogenina	X / X	X / Y	X / Y		

Probabilidade de paternidade = 99,999999999%

Índice de paternidade acumulado = 196.289.280.092,20

Resultado Filho 02:

<b>Resultados</b>					
<i>Locos</i>	<i>Alelos</i>			<i>Freqüências dos alelos do filho</i>	<i>Índice de paternidade</i>
	<i>Mãe</i>	<i>Filho</i>	<i>Suposto pai</i>		
D10S1237	404 / 416	404 / 404	408 / 412	0,2530 / 0,2530	Exclusão
D13S317	12 / 12	11 / 12	12 / 14	0,2910 / 0,3110	Exclusão
D21S1437	121 / 129	129 / 137	129 / 133	0,3260 / 0,1090	Exclusão
D22S534	485 / 493	481 / 489	497 / 497	0,0600 / 0,3850	Exclusão
D2S1338	22 / 22	17 / 21	20 / 23	0,2000 / 0,0640	Exclusão
D3S1358	15 / 16	15 / 16	15 / 16	0,3030 / 0,2780	-
D3S2387	170 / 188	176 / 204	188 / 200	0,0680 / 0,0640	Exclusão
D3S2406	312 / 312	320 / 336	340 / 340	0,1260 / 0,0890	Exclusão
D5S2503	362 / 370	374 / 374	362 / 378	0,1080 / 0,1080	Exclusão
D6S1031	259 / 262	259 / 262	259 / 265	0,1510 / 0,2120	-
D7S820	8 / 11	8 / 8	9 / 9	0,1560 / 0,1560	Exclusão
SE33	19 / 26.2	25.2 / 28.2	14 / 20	0,0320 / 0,0590	Exclusão
TH01	8 / 9.3	7 / 8	7 / 8	0,2630 / 0,1610	-
D12S391	18 / 19	17 / 19	21 / 24	0,1050 / 0,1680	Exclusão
D16S753	248 / 260	256 / 260	264 / 264	0,1750 / 0,2500	Exclusão
Amelogenina	X / X	X / Y	X / Y		

Índice de paternidade acumulado = Exclusão

Ora, tratava-se neste caso de uma investigação de paternidade de duas crianças nascidas após gestação gemelar. A gravidez se deu após a mãe ter se submetido à técnica de fertilização in vitro.

Originalmente a fertilização in vitro seguida de transferência de embriões (FIV-TE) foi proposta para o tratamento dos casos de infertilidade tubária, ou seja, para aquelas pacientes em que as trompas estavam ausentes ou irreparavelmente obstruídas. O aprimoramento das técnicas de FIV ampliou as suas indicações e permitiu o seu uso para o tratamento da infertilidade de outras etiologias.

A fertilização in vitro, muitas vezes denominada "Bebê de Proveta", deve-se ao fato da fecundação do óvulo pelo espermatozóide ocorrer fora do corpo, em laboratório, ou seja, in vitro. Os embriões resultantes da fertilização in vitro são transferidos para o útero aproximadamente 72 horas após a captação de óvulos.

A perita responsável pelo caso teve a oportunidade de entrar em contato com os pais envolvidos no exame que optaram por fazê-lo ao perceberem, após o nascimento das crianças que havia uma grande diferença fenotípica entre os bebês e eles.

O resultado do exame serviu de instrumento para que o casal VMD e ATD pudesse responsabilizar a clínica de reprodução assistida e questionar judicialmente a condução dos procedimentos aplicados ao tratamento da infertilidade. Aparentemente, no processo de transferência de embriões (FIV-TE) um embrião não pertencente a este casal, mas provavelmente de outro casal também acompanhado pela clínica, foi transferido ao útero de VMD juntamente com um embrião resultante da fertilização de um óvulo e de um espermatozóide do casal.

Neste caso, além de permitir que o casal identificasse seu filho biológico, outros testes permitirão identificar os pais biológicos da outra criança dentre os casais que se submeteram a tratamento similar na mesma instituição.

Quando o exame foi realizado em nosso laboratório as crianças recém nascidas já haviam sido registradas como filhas do casal em questão. Resta agora aguardar a decisão da Justiça para definir o futuro da criança RMD.

## CASO 02

Outro caso interessante foi o de FSS, filha do casal TRS e FJS, que à época do exame contava com 28 anos de idade. O casal procurou nosso laboratório, pois a filha ao ser submetida a uma cirurgia de emergência precisou de doadores de sangue. O pai prontamente se ofereceu, mas recebeu a informação de que não poderia fazê-lo uma vez que não havia compatibilidade entre os grupos sanguíneos dele com o da filha. A incompatibilidade revelava que o mesmo não poderia ser o pai de FSS. O casal nos revelou que desde o seu nascimento FSS se mostrou diferente de seus irmãos, mas eles sempre buscavam perceber nela características físicas e comportamentais encontradas em outros parentes distantes das duas famílias. Mas diante do resultado do exame de sangue FJS precisa ter certeza de seu vínculo de paternidade com FSS. Submetidos ao exame de DNA o casal foi surpreendido com o seguinte resultado: em seis dos dezessete locos genéticos estudados, os alelos encontrados na filha não estavam presentes na mãe e em dez dos dezessete locos genéticos os alelos encontrados na filha não estavam presentes no pai. Concluindo-se, portanto que TRS e FJS não são os pais biológicos de FSS.

Resultado:

### **Resultados**

<i>Locos</i>	<i>Alelos</i>			<i>Freqüências dos alelos da filha</i>	<i>Índice de paternidade</i>
	<i>Mãe</i>	<i>Filha</i>	<i>Suposto pai</i>		
D13S317	12 / 13	9 / 11	12 / 13	0,0790 / 0,2910	Exclusão
D18S51	15 / 17	14 / 16	16 / 16	0,1490 / 0,1530	Exclusão
D21S1437	133 / 141	121 / 133	121 / 133	0,0880 / 0,1340	-
D22S534	481 / 489	489 / 493	489 / 493	0,3850 / 0,1620	-
D2S1338	17 / 22	19 / 22	17 / 17	0,1290 / 0,0780	Exclusão
D3S1358	15 / 15	15 / 15	16 / 17	0,3030 / 0,3030	Exclusão
D3S2387	196 / 200	192 / 196	196 / 208	0,1360 / 0,1600	Exclusão
D3S2406	336 / 340	320 / 332	324 / 328	0,1260 / 0,1020	Exclusão
D5S2503	366 / 374	370 / 374	362 / 378	0,3190 / 0,1080	Exclusão
D6S1031	238 / 250	250 / 259	262 / 265	0,3210 / 0,1510	Exclusão
D7S820	9 / 10	9 / 10	7 / 8	0,1160 / 0,2840	Exclusão
D9S938	412 / 412	408 / 408	400 / 408	0,1550 / 0,1550	Exclusão
PENTA D	8 / 9	9 / 9	12 / 14	0,1980 / 0,1980	Exclusão
SE33	23.2 / 16	29.2 / 29.2	19 / 17.2	0,0480 / 0,0480	Exclusão
TH01	7 / 9.3	6 / 9.3	6 / 6	0,2050 / 0,2060	-
D12S391	19 / 20	18 / 19	17 / 18	0,2140 / 0,1680	-
D16S753	264 / 268	256 / 260	260 / 264	0,1750 / 0,2500	Exclusão
Amelogenina	X / X	X / X	X / Y		

Índice de paternidade acumulado = Exclusão

Provavelmente, estávamos diante de uma evidência de uma possível troca de bebês na maternidade identificada 28 anos após o nascimento da criança. Trata-se aqui do

esclarecimento de dúvida e elucidações que pairavam sobre esta família que no íntimo conviveu dúvida durante quase três décadas. Joga-se uma luz sobre a verdade biológica dos envolvidos, mas colocam-se as seguintes questões: Quis as estatísticas da ocorrência deste tipo de erro nas maternidades e hospitais brasileiros? Seria viável a realização de exames de vínculo genético de cada criança ao nascer? Neste caso, vale a pena para os envolvidos procurar pelos pais biológicos de FSS? Todo indivíduo não tem direito ao conhecimento de sua origem biológica?

### CASO 03

Trata-se do relato de um exame de DNA envolvendo: a mãe DSB, o suposto filho CABN e o suposto pai JCAM. Após o estudo de 18 marcadores de DNA autossômico foi observado em um loco o não compartilhamento genético entre o filho e suposto pai. O fato poderia ser uma evidência de exclusão ou a ocorrência de um evento mutacional muito raro. Mais marcadores foram analisados e, após o estudo de mais 16 marcadores foi encontrada outra inconsistência, ou mutação. Após o estudo de 38 marcadores autossômicos haviam sido encontradas três inconsistências genéticas. Para complementar o estudo foi realizada a análise do cromossomo Y, já que se tratava de um exame envolvendo um suposto filho do sexo masculino e, portanto era possível analisar a herança do cromossomo Y direta de pai para filho. Houve compartilhamento de todos os alelos dos marcadores do cromossomo Y.

<b>AP0394009</b>		
<b>Marcadores do Cromossoma Y</b>		
Microssatélites	Suposto Filho AP0394009-05	Suposto Pai AP0394009-19
DYS19	14	14
DYS385	11	11
	13	13
DYS389I	13	13
DYS389II	29	29
DYS391	10	10
DYS390	24	24
DYS392	13	13
DYS393	13	13
DYS437	14	14
DYS438	12	12
DYS439	11	11

A dificuldade neste caso era definir se o pai biológico de CABN era o suposto pai estudado ou um irmão dele. Desta forma, o resultado da herança patrilínea do cromossomo Y seria mantido. O cálculo matemático do Índice Avuncular nos permite testar a hipótese de o indivíduo estudado como suposto pai ser na realidade tio do suposto filho.

Após aplicação dos cálculos encontramos um Índice Avuncular Total superior ao Índice de Paternidade Combinado e a observação de que era 183 vezes mais provável que JCAM fosse tio de CABN do que pai biológico.

Resultados:

## AP0394009

## Tabela de Resultados

Microssatélites	Mãe AP0394009-01	Suposto Filho AP0394009-05	Suposto Pai AP0394009-19	Índice de Paternidade	Índice Avuncular
Amelogenina	X X	X Y	X Y	-	
CSFIPO	11 11	11 12	10 12	1,59	1,30
D1S3467	305 325	305 305	305 341	1,76	1,38
D2S1338	19 25	19 25	16 22	<b>0,0008</b>	<b>0,5004</b>
D3S1358	15 18	18 19	16 19	25,00	13,00
D3S1666	470 490	478 490	474 482	<b>0,0008</b>	<b>0,5004</b>
D3S2387	190 200	184 200	184 196	4,90	2,95
D3S2406	320 324	320 320	320 320	8,40	4,70
D4S1644	202 210	202 210	198 202	1,45	1,23
D5S2503	366 370	366 374	358 374	4,72	2,86
D5S818	7 13	7 11	11 11	3,13	2,07
D6S1031	250 250	250 259	259 262	3,65	2,33
D7S820	11 12	9 12	8 9	4,39	2,70
D8S1179	12 14	14 14	14 16	2,01	1,51
D8S342	376 384	376 388	380 388	2,40	1,70
D9S967	179 179	175 179	175 179	1,63	1,32
D10S2325	129 134	129 139	134 139	3,88	2,44
D12S391	17 18	17 20	19 20	3,25	2,13
D13S258	231 280	231 247	239 247	8,20	4,60
D13S308	141 150	144 150	144 147	6,49	3,75
D13S317	12 13	9 12	9 12	6,49	3,75
D15S1234	250 250	250 250	244 250	4,35	2,68
D16S539	11 11	11 11	11 12	1,85	1,43
D16S540	238 238	238 242	226 242	1,46	1,23
D16S753	252 260	252 264	264 268	2,60	1,80
D18S51	12 22	20 22	17 20	18,52	9,76
D18S970	360 360	360 364	360 364	3,70	2,35
D21S11	30 32.2	30 32.2	28 30	1,79	1,40
D21S1264	115 121	115 119	111 119	6,76	3,88
D21S1270	173 173	173 189	181 189	1,67	1,34
D21S1437	125 129	129 129	121 129	1,61	1,31
D22S534	489 497	493 497	493 497	3,45	2,23
FGA	22 27	21 22	21 22	3,94	2,47
PENTA D	10 12	9 12	9 9	6,25	3,63
PENTA E	5 10	5 15	5 15	7,46	4,23
SE33	17 18	17 18	17 17	1,15	1,08
TH01	7 9	7 9	6 7	1,27	1,14
TPOX	8 8	8 8	9 11	<b>0,0008</b>	<b>0,5004</b>
VWA	15 15	15 20	15 20	25,00	13,00

Índice Paternidade: 27.312.898.350 5.023.934.654.792  
 Probabilidade de Paternidade: 99,99999999%

16 MARCADORES 2.038.925  
 1ª bateria 3.604.414  
 IA/IP 184



Após a finalização da parte técnica, com os achados reportados, entramos em contato com o Juiz responsável pelo caso colocando-o a par do resultado. Concluída a perícia técnica foi elaborado um laudo pericial explicativo no qual foi incluída a sugestão de investigação da possibilidade da paternidade de irmãos do suposto pai em relação a CABN. Infelizmente os familiares envolvidos no exame se recusaram a se submeter ao teste.

Neste estudo destacam-se os seguintes pontos: na primeira bateria de testes conduzidos (estudo de 18 marcadores) apenas uma inconsistência foi encontrada e com o cálculo de Probabilidade de Paternidade resultante de 99,9999%, considerado suficiente para a liberação do resultado, porém essa inconsistência foi interpretada como exclusão uma vez que a possibilidade de uma mutação desse tipo seria resultado de um evento genético muitíssimo raro. O estudo foi então complementado com outros marcadores e mais duas inconsistências, que poderia se tratar de mutações, foram observadas. Com o estudo dos 16 marcadores comumente estudados apenas uma mutação seria encontrada, com um IP suficiente para a conclusão da inclusão de Paternidade dos envolvidos. É importante salientar a importância da interação do responsável técnico com o Juiz responsável e a investigação técnica exaustiva. Porém, é possível que em algumas situações o exame de Investigação de Paternidade seja apenas uma ferramenta a mais na elucidação do caso.

### **Controles Laboratoriais do exame de DNA - A importância dos critérios de escolha do laboratório fornecedor do serviço**

Com o avanço, nos últimos anos, das técnicas de biologia molecular aplicadas às investigações de paternidade, e graças à proliferação de laboratórios que prestam esse serviço em todo o país, sociedade e associações científicas perceberam a importância de se orientar a realização dos exames realizados no Brasil, definindo padrões de conduta e qualidade que estejam presentes durante todo o processo de realizações dos testes – desde a coleta das amostras até a emissão dos resultados.

Neste sentido, com o propósito de ressaltar a necessidade de regulamentação técnica e jurídica dos exames de DNA, foi desenvolvida uma proposta na forma de projeto de lei que hoje tramita no Congresso Nacional. A proposta contou com a ajuda de diferentes grupos de trabalho e pretende possibilitar aos profissionais do Direito averiguar, acompanhar e analisar se o exame foi conduzido com a observância dos rigores técnicos necessários.

É imperioso ressaltar aqui os cuidados que devem ser levados em consideração para nortear a escolha do laboratório. Deve-se observar dentre muitos outros aspectos: a responsabilidade técnica, a qualificação do corpo técnico, se o laboratório possui um programa de qualidade estabelecido, se participa de programas externos reconhecidos de testes de proficiência. Em cada laudo devem ter sido estudados no mínimo 16 locos, as mutações devem ser reportadas e o laboratório deve dispor de um grande número de marcadores para a complementação e a conclusão da perícia. Além disso, todos os procedimentos técnicos devem estar descritos e toda a cadeia de custódia das amostras desde a coleta até a emissão do resultado deve constar no laudo final.

Tão importante quanto os laboratórios seguirem as recomendações definidas dentro de programas de qualidade, conduta ética e práticas metodológicas confiáveis, é o

reconhecimento dessas normas de conduta pela sociedade e, principalmente, pelos profissionais do Poder Judiciário que utilizam os resultados dos exames em sua Prática forense.

Bibilografia:

Butler J Forensic DNA Typing – Biology, Technology, and Genetics of STR Markers  
Second Edition, Academic Press, 2005 Evett IW, Weir BS (1998)

Interpreting DNA Evidence Sinauer Associates Buckleton J, Triggs CM, Walsh SJ  
Forensic DNA Evidence Interpretation CRC Press, 2005.

[www.colegioweb.com.br/biologia](http://www.colegioweb.com.br/biologia)

[www.brasilecola.com/biologia](http://www.brasilecola.com/biologia)

[www1.folha.uol.com.br/folha](http://www1.folha.uol.com.br/folha)

<http://pt.wikipedia.org/wiki>