



GRUPO DE HABLA ESPAÑOLA Y PORTUGUESA DE LA ISFG

GRUPO DE LÍNGUAS ESPANHOLA E PORTUGUESA DA ISFG

MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA JUSTICIA Y RELACIONES CON LAS CORTES

Instituto Nacional de Toxicología
y Ciencias ForensesSERVICIO DE GARANTÍA DE CALIDAD
DEPARTAMENTO DE MADRID
C/ José Echegaray nº 4 - 28232 Las Rozas de Madrid (Madrid)
Tf. +34 91 7688919 Fax +34 91 5648654
e-mail: intcf.eiadm@justicia.es

ENSAIO DE APTIDÃO

“ESTUDO DE POLIMORFISMOS DE DNA EM MANCHAS DE SANGUE E OUTRAS AMOSTRAS BIOLÓGICAS” MÓDULO SEQUENCIAÇÃO MASSIVA EM PARALELO (MPS)**NIVEL BÁSICO****EXERCÍCIO EIADN-MPS -4 (2026)****DATA LIMITE: 15/05/2026**Itens enviados2026/Módulo de Parentesco

M1 a M3: itens de referência

2026/Módulo Forense

M4: item forense desconhecido

M5: cabelo ou pêlo

Nº de selo

Abordagem proposta:**2026/Módulo de Parentesco - Nível básico****Estudo prático de parentesco**

- **M1, M2, M3:** itens de referência para análise genética.

2026/Módulo Forense - Nível básico**Estudo prático forense**

- **M4:** item forense para análise genética.
- **M5:** cabelo ou pêlo para análise de DNA mitocondrial.

Metodologia a empregar

A identificação genética deve ser realizada com os marcadores analisados pelo laboratório, por meio das suas plataformas de Sequenciação Massiva em Paralelo (MPS): STRs autossômicos, STRs do cromossoma Y, STRs do cromossoma X e análise de DNA mitocondrial. Os itens devem ser tratados como amostras laboratoriais de rotina e, se possível, de forma cega.

ÍNDICE

Pág.

1. Metodologia**1.1. Metodologia fluxo de trabalho**

1.1.1. Preparação da biblioteca	3
1.1.2. Quantificação da biblioteca	3
1.1.3. Preparação do molde	3
1.1.4. Sequenciação	3
1.1.5. Sequência de análise utilizada, marcadores STR	3
1.1.6. Análise de dados	4

1.2. Outros aspectos da metodologia diferentes dos indicados nas tabelas anteriores	4
---	---

2. Resultados estudos práticos

2.1. Dados do “enriquecimento” y quantificação de bibliotecas	4
---	---

2.2. Dados de carregamento de chips ou flow cells	4
---	---

2.3. Resultados STR

2.3.1. STR autossômicos e amelogenina	5
2.3.2. Y-STR	9
2.3.3. X-STR	13

2.4. Resultados de DNA mitocondrial	14
-------------------------------------	----

3. Conclusões estudos práticos**3.1. Módulo de Sequenciação Massiva em Paralelo (MPS)**

3.1.1 Observações aos itens M1, M2, M3, M4 e M5	15
---	----

4. Observações ao presente exercício	16
--------------------------------------	----

5. Sugestões para o próximo exercício	16
---------------------------------------	----

6. Compromissos do participante	16
---------------------------------	----

Data e assinatura do responsável	16
----------------------------------	----

1. Metodologia *Leia atentamente as instruções proporcionadas antes de preencher esta secção***1.1 Metodologia fluxo de trabalho****1.1.1 Preparação da biblioteca****TABELA 1A**

Tipo de marcador	Kit	Outros (especificar)	Equipamento	Outros (especificar)
A-STR				
Y-STR				
X-STR				
DNA mitocondrial				

Codificação no Anexo MPS 2026

1.1.2 Quantificação da biblioteca**TABELA 1B**

Tipo de marcador	Kit	Outros (especificar)	Equipamento	Outros (especificar)
A-STR				
Y-STR				
X-STR				
DNA mitocondrial				

Codificação no Anexo MPS 2026

1.1.3 Preparação do molde**TABELA 1C**

Tipo de marcador	Kit	Outros (especificar)	Equipamento	Outros (especificar)
A-STR				
Y-STR				
X-STR				
DNA mitocondrial				

Codificação no Anexo MPS 2026

1.1.4 Sequenciação**TABELA 1D**

Tipo de marcador	Kit	Outros (especificar)	Chip/Flow Cell	Outros (especificar)	Equipamento	Outros (especificar)
A-STR						
Y-STR						
X-STR						
DNA mitocondrial						

Codificação no Anexo MPS 2026

1.1.5 Sequência da referência usada. Marcadores STR

--

1.1.6 Análise de dados

TABELA 1E

Tipo de marcador	Raw Data	Outros (especificar)	Allele/ Variant Calling	Outros (especificar)	Análise	Outros (especificar)
A-STR						
Y-STR						
X-STR						
DNA mitocondrial						

Codificação no Anexo MPS 2026

1.2 Outros aspectos da metodologia diferentes dos indicados nas tabelas anteriores:

2. Resultados estudos práticos:

Leia atentamente as instruções enviadas para preencher as tabelas de resultados, e as bases de participação para conhecer o estabelecimento dos valores atribuídos e a avaliação dos resultados
<https://ghep-isfg.org/pt/proficiency/participation>

2.1 Dados de “enriquecimento” e quantificação de bibliotecas (se aplicável)

TABELA 3

Itens	Volume amplificação bibliotecas (em µL)		Quantificação individual de bibliotecas (em pM)		Quantificação pool de bibliotecas (em pM)	
	STR	mtDNA	STR	mtDNA	STR	mtDNA
M1						
M2						
M3						
M4						
M4.1 (se aplicável)						
M4.2 (se aplicável)						
M5						

2.2 Dados de carregamento de chips ou flow cells

TABELA 4

	STR	mtDNA
Plataforma		
Tipo de marcador		
Chip / Flow Cell		
Addressable Wells (Total reads) ⁽¹⁾		

	STR	mtDNA
Usable reads (Final library ISPs)*		
Usable reads (%)		
No. Samples per chip / flow cell		
Exercise samples reads		
M1		
M2		
M3		
M4		
M4.1 (se aplicável)		
M4.2 (se aplicável)		
M5		
Número de marcadores		
Chip equalization*		

⁽¹⁾ Número total de poços ou células que o chip/flow cell possui. Este valor é fixo por chip/ flow cell e pode ser obtido do software de análise, TSS ou UAS. Se for utilizado mais do que um, indique o nome de cada um, por exemplo 12530194 / 37849615

* Em plataformas *Ion Torrent*. Número final de poços usados. No caso de usar mais do que um indicar: chip / flow cell.

2.3 Resultados STR

Completar as tabelas seguindo as recomendações de:

-Parson et al. *Massively parallel sequencing of forensic STRs: Considerations of the DNA commission of the International Society for Forensic Genetics (ISFG) on minimal nomenclature requirements. Forensic Sci Int Genet. 2016 May;22:54-63.*

-Gettings et al. *Recommendations of the DNA Commission of the International Society for Forensic Genetics (ISFG) on short tandem repeat sequence nomenclature Forensic Sci. Int. Genet. Vol. 68, 102946, January 2026.*

-Forensic Sequence STRucture Guide (FSSG) v6 em <https://strider.online/nomenclature>

2.3.1 STR autossômicos e amelogenina

TABELA 5A-M1

LOCUS	Alelo (CE)	Cobertura	Sequência	Variantes nas regiões flangeadoras Ex: rs9546005	Nomenclatura*	
					Repetições entre colchetes Ex: [TATC]8	ISFG
AMEL						
D8S1179						
D21S11						
D7S820						
CSF1PO						
D3S1358						
TH01						
D13S317						
D16S539						
D2S1338						
D19S433						

					Nomenclatura*	
LOCUS	Alelo (CE)	Cobertura	Sequência	Variantes nas regiões flangeadoras Ex: rs9546005	Repetições entre colchetes Ex: [TATC]8	ISFG
vWA						
TPOX						
D18S51						
D5S818						
FGA						
Penta D						
Penta E						
D10S1248						
D22S1045						
D2S441						
D1S1656						
D12S391						
D6S1043						
D1S1677						
D2S1776						
D3S4529						
D4S2408						
D5S2800						
D6S474						
D9S1122						
D12ATA63						
D14S1434						
D17S1301						
D20S482						

*É OBRIGATÓRIO O PREENCHIMENTO DE UMA DESTAS COLUNAS. De preferência com a nomenclatura ISFG

TABELA 5A-M2

					Nomenclatura*	
LOCUS	Alelo (CE)	Cobertura	Sequência	Variantes nas regiões flangeadoras Ex: rs9546005	Repetições entre colchetes Ex: [TATC]8	ISFG
AMEL						
D8S1179						
D21S11						
D7S820						
CSF1PO						
D3S1358						
TH01						
D13S317						
D16S539						
D2S1338						
D19S433						
vWA						
TPOX						
D18S51						
D5S818						

					Nomenclatura*	
LOCUS	Alelo (CE)	Cobertura	Sequência	Variantes nas regiões flanqueadoras Ex: rs9546005	Repetições entre colchetes Ex: [TATC]8	ISFG
FGA						
Penta D						
Penta E						
D10S1248						
D22S1045						
D2S441						
D1S1656						
D12S391						
D6S1043						
D1S1677						
D2S1776						
D3S4529						
D4S2408						
D5S2800						
D6S474						
D9S1122						
D12ATA63						
D14S1434						
D17S1301						
D20S482						

*É OBRIGATÓRIO O PREENCHIMENTO DE UMA DESTAS COLUNAS. De preferência com a nomenclatura ISFG

TABELA 5A-M3

					Nomenclatura*	
LOCUS	Alelo (CE)	Cobertura	Sequência	Variantes nas regiões flanqueadoras Ex: rs9546005	Repetições entre colchetes Ex: [TATC]8	ISFG
AMEL						
D8S1179						
D21S11						
D7S820						
CSF1PO						
D3S1358						
TH01						
D13S317						
D16S539						
D2S1338						
D19S433						
vWA						
TPOX						
D18S51						
D5S818						
FGA						
Penta D						

LOCUS	Alelo (CE)	Cobertura	Sequência	Variantes nas regiões flangeadoras Ex: rs9546005	Nomenclatura*	
					Repetições entre colchetes Ex: [TATC]8	ISFG
Penta E						
D10S1248						
D22S1045						
D2S441						
D1S1656						
D12S391						
D6S1043						
D1S1677						
D2S1776						
D3S4529						
D4S2408						
D5S2800						
D6S474						
D9S1122						
D12ATA63						
D14S1434						
D17S1301						
D20S482						

*É OBRIGATÓRIO O PREENCHIMENTO DE UMA DESTAS COLUNAS. De preferência com a nomenclatura ISFG

TABELA 5A-M4

LOCUS	Alelos totais detectados	1ª fração	2ª fração	Cobertura	Sequência	Variantes nas regiões flangeadoras Ex: rs9546005	Nomenclatura*	
							Repetições entre colchetes Ex: [TATC]8	ISFG
AMEL								
D8S1179								
D21S11								
D7S820								
CSF1PO								
D3S1358								
TH01								
D13S317								
D16S539								
D2S1338								
D19S433								
VWA								
TPOX								
D18S51								
D5S818								
FGA								
Penta D								
Penta E								
D10S1248								

							Nomenclatura*	
LOCUS	Alelos totais detectados	1ª fracção	2ª fracção	Cobertura	Sequência	Variantes nas regiões flanqueadoras Ex: rs9546005	Repetições entre colchetes Ex: [TATC]8	ISFG
D22S1045								
D2S441								
D1S1656								
D12S391								
D6S1043								
D1S1677								
D2S1776								
D3S4529								
D4S2408								
D5S2800								
D6S474								
D9S1122								
D12ATA63								
D14S1434								
D17S1301								
D20S482								

*É OBRIGATÓRIO O PREENCHIMENTO DE UMA DESTAS COLUNAS. De preferência com a nomenclatura ISFG

2.3.2 Y-STR

TABELA 5B-M1

					Nomenclatura*	
LOCUS	Alelo (CE)	Cobertura	Sequência	Variantes nas regiões flanqueadoras Ex: rs9546005	Repetições entre colchetes Ex: [TATC]8	ISFG
DYS505						
DYS570						
DYS576						
DYS522						
DYS481						
DYS19						
DYS391						
DYS635						
DYS437						
DYS439						
DYS389I						
DYS389II						
DYS438						
DYS612						
DYS390						
DYS643						
DYS533						
Y-GATA-H4						
DYS385a-b						
DYS460						

LOCUS	Alelo (CE)	Cobertura	Sequência	Variantes nas regiões flanqueadoras Ex: rs9546005	Nomenclatura*	
					Repetições entre colchetes Ex: [TATC]8	ISFG
DYS549						
DYS392						
DYS448						
DYF387S1						
DYS456						
DYS458						
DYS393						
DYS461						
GATAA10						
DYS388						
DYS627						
DYS518						
DYS449						

*É OBRIGATÓRIO O PREENCHIMENTO DE UMA DESTAS COLUNAS. De preferência com a nomenclatura ISFG

TABELA 5B-M2

LOCUS	Alelo (CE)	Cobertura	Sequência	Variantes nas regiões flanqueadoras Ex: rs9546005	Nomenclatura*	
					Repetições entre colchetes Ex: [TATC]8	ISFG
DYS505						
DYS570						
DYS576						
DYS522						
DYS481						
DYS19						
DYS391						
DYS635						
DYS437						
DYS439						
DYS389I						
DYS389II						
DYS438						
DYS612						
DYS390						
DYS643						
DYS533						
Y-GATA-H4						
DYS385a-b						
DYS460						
DYS549						
DYS392						
DYS448						
DYF387S1						

LOCUS	Alelo (CE)	Cobertura	Sequência	Variantes nas regiões flanqueadoras Ex: rs9546005	Nomenclatura*	
					Repetições entre colchetes Ex: [TATC]8	ISFG
DYS456						
DYS458						
DYS393						
DYS461						
GATAA10						
DYS388						
DYS627						
DYS518						
DYS449						

*É OBRIGATÓRIO O PREENCHIMENTO DE UMA DESTAS COLUNAS. De preferência com a nomenclatura ISFG

TABELA 5B-M3

LOCUS	Alelo (CE)	Cobertura	Sequência	Variantes nas regiões flanqueadoras Ex: rs9546005	Nomenclatura*	
					Repetições entre colchetes Ex: [TATC]8	ISFG
DYS505						
DYS570						
DYS576						
DYS522						
DYS481						
DYS19						
DYS391						
DYS635						
DYS437						
DYS439						
DYS389I						
DYS389II						
DYS438						
DYS612						
DYS390						
DYS643						
DYS533						
Y-GATA-H4						
DYS385a-b						
DYS460						
DYS549						
DYS392						
DYS448						
DYF387S1						
DYS456						
DYS458						
DYS393						

LOCUS	Alelo (CE)	Cobertura	Sequência	Variantes nas regiões flanqueadoras Ex: rs9546005	Nomenclatura*	
					Repetições entre colchetes Ex: [TATC]8	ISFG
DYS461						
GATAA10						
DYS388						
DYS627						
DYS518						
DYS449						

*É OBRIGATÓRIO O PREENCHIMENTO DE UMA DESTAS COLUNAS. De preferência com a nomenclatura ISFG

TABELA 5B-M4

LOCUS	Alelos totais detectados	1ª fração	2ª fração	Cobertura	Sequência	Variantes nas regiões flanqueadoras Ex: rs9546005	Nomenclatura*	
							Repetições entre colchetes Ex: [TATC]8	ISFG
DYS505								
DYS570								
DYS576								
DYS522								
DYS481								
DYS19								
DYS391								
DYS635								
DYS437								
DYS439								
DYS389I								
DYS389II								
DYS438								
DYS612								
DYS390								
DYS643								
DYS533								
Y-GATA-H4								
DYS385a-b								
DYS460								
DYS549								
DYS392								
DYS448								
DYF387S1								
DYS456								
DYS458								
DYS393								
DYS461								
GATAA10								
DYS388								
DYS627								
DYS518								

							Nomenclatura*	
LOCUS	Alelos totais detectados	1ª fracção	2ª fracção	Cobertura	Sequência	Variantes nas regiões flangeadoras Ex: rs9546005	Repetições entre colchetes Ex: [TATC]8	ISFG
DYS449								

*É OBRIGATÓRIO O PREENCHIMENTO DE UMA DESTAS COLUNAS. De preferência com a nomenclatura ISFG

2.3.3 X-STR

TABELA 5C-M1

					Nomenclatura*	
LOCUS	Alelo (CE)	Cobertura	Sequência	Variantes nas regiões flanqueadoras Ex: rs9546005	Repetições entre colchetes Ex: [TATC]8	ISFG
DXS8378						
DXS7423						
DXS7132						
DXS10103						
DXS10074						
HPRTB						
DXS10135						

*É OBRIGATÓRIO O PREENCHIMENTO DE UMA DESTAS COLUNAS. De preferência com a nomenclatura ISFG

TABELA 5C-M2

					Nomenclatura*	
LOCUS	Alelo (CE)	Cobertura	Sequência	Variantes nas regiões flanqueadoras Ex: rs9546005	Repetições entre colchetes Ex: [TATC]8	ISFG
DXS8378						
DXS7423						
DXS7132						
DXS10103						
DXS10074						
HPRTB						
DXS10135						

*É OBRIGATÓRIO O PREENCHIMENTO DE UMA DESTAS COLUNAS. De preferência com a nomenclatura ISFG

TABELA 5C-M3

					Nomenclatura*	
LOCUS	Alelo (CE)	Cobertura	Sequência	Variantes nas regiões flangeadoras Ex: rs9546005	Repetições entre colchetes Ex: [TATC]8	ISFG
DXS8378						
DXS7423						
DXS7132						
DXS10103						
DXS10074						
HPRTB						
DXS10135						

*É OBRIGATÓRIO O PREENCHIMENTO DE UMA DESTAS COLUNAS. De preferência com a nomenclatura ISFG

TABELA 5C-M4

							Nomenclatura*	
LOCUS	Alelos totais detectados	1ª fracção	2ª fracção	Cobertura	Sequência	Variantes nas regiões flangeadoras Ex: rs9546005	Repetições entre colchetes Ex: [TATC]8	ISFG
DXS8378								
DXS7423								
DXS7132								
DXS10103								
DXS10074								
HPRTB								
DXS10135								

*É OBRIGATÓRIO O PREENCHIMENTO DE UMA DESTAS COLUNAS. De preferência com a nomenclatura ISFG

2.4 Resultados de DNA mitocondrial

Na Tabela 6A indique as posições inicial e final das regiões editadas e na Tabela 6B informe os haplótipos seguindo a ordem solicitada nas instruções. Lembre-se de não analisar para além da Região Controlo.

TABELA 6A

ITENS	Intervalos de sequência editada	Cobertura	Haplogrupo
M1			
M2			
M3			
M4			
M5			

TABELA 6B

ITENS	HAPLÓTIPO
M1	
M2	
M3	
M4	
M5	

TABELA 6C

ITENS	HAPLOGRUPO
M1	
M2	
M3	
M4	
M5	

2.4.1 Indique o método ou software utilizado para a determinação do haplogrupo.

Programa	versão	Observações (outros softwares, comentários, etc)
EMPOP		
Haplogrep		
Outros ¹		

¹Se não encontra o software na tabela, escolha "outros" e indique-o nas observações

2.4.2 Avaliação filogeográfica do resultado obtido.

--

3. Conclusões estudos práticos**3.1 Módulo de Sequenciação Massiva em Paralelo (MPS)****3.1.1 Observações aos itens M1, M2, M3, M4 e M5**

Indique os comentários e observações que deseja fazer em relação aos itens analisados. Não é necessário investigar relações de parentesco entre eles.

--

4. Observações ao presente exercício**5. Sugestões para o próximo exercício****6. Compromissos do participante**

As análises, tanto na obtenção dos resultados como no seu tratamento estatístico, foram realizadas nas instalações pertencentes ao laboratório inscrito e pelos seus técnicos/peritos, por meio de procedimentos de trabalho similares aos observados em amostras de rotina e foram adoptadas as medidas apropriadas de Higiene e Segurança. **De acordo com o consentimento dado pelos dadores, o laboratório compromete-se a analisar os itens de forma anónima para o Exercício de Intercomparação do INTCFM/GHEP-ISFG e adicionalmente utilizá-los como material de referência e/ou controle de qualidade laboratorial, seja com as técnicas requeridas no Exercício ou com outras de uso forense, mas em qualquer caso sempre para fins de identificação humana, analisando regiões não codificantes ou que não fornecem informações sensíveis do dador: doenças, patologias ou outro tipo de informação genética que possa violar sua privacidade.**

Nome do responsável

Data e assinatura

Nota.- Para receber o certificado é obrigatório o envio deste formulário assinado.