

O Mistério de Marie Rogêt: um jogo de investigação como ferramenta para a aprendizagem e contextualização da Genética*

Érika de Carvalho^{1**}, Stella de Paula Lopes^{1**}, Mayara Drumond Faustino Magalhães¹, Mayara Roncante Lima¹,
Natália Cardoso de Araújo Brandão¹, Raquel de Almeida Cavalieri Silva¹, Mônica Bucciarelli Rodriguez²

¹ Licenciandas do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais, MG

² Departamento de Biologia Geral, Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais, MG

Autor para correspondência - monicabr@icb.ufmg.br

* O jogo foi desenvolvido por um grupo de estudantes da disciplina Laboratório de Ensino de Genética.

** As autoras Érika de Carvalho e Stella de Paula Lopes contribuíram igualmente neste trabalho.



Saber genética pode ajudar a desvendar um crime. Essa é a ideia motivadora do jogo proposto, que alia competição à aplicação de conceitos genéticos. Ressaltando o uso de conhecimento genético na Biologia Forense, apresenta-se um jogo de tabuleiro de investigação de um crime, adaptado do conto “O Mistério de Marie Rogêt”, de Edgar Allan Poe. Essa atividade busca despertar o interesse dos alunos de ensino médio e superior pelos conteúdos de genética e principalmente mostrar como esse conhecimento pode ser útil no cotidiano.

OBJETIVO PEDAGÓGICO

Busca-se, através deste material didático, contextualizar os conceitos genéticos e suas implicações, por evidenciar sua aplicabilidade em uma situação fictícia, mas que reflete o mundo cotidiano. Além disso, o jogo auxilia na compreensão e fixação de conceitos estudados. A atividade favorece ainda a capacidade de pensar coletivamente e criticamente, e dialoga com a disciplina Literatura, por trazer uma trama retirada de uma obra de Edgar Allan Poe.

OBJETIVO DO JOGO

Descobrir quem é o criminoso, utilizando para isso evidências que ajudem a desvendar o mistério empregando conhecimentos de Genética. O grupo vencedor será aquele que apresentar informações relevantes e o raciocínio usado para chegar à conclusão. Para uma melhor apreciação e compreensão do jogo, é importante que os alunos tenham acesso ao bloco “**Você no Instituto Médico Legal**” (anexo 5) durante, pelo menos, uma aula antes da sua aplicação. O acesso ao bloco poderá ser também uma atividade domiciliar.

Sugerimos ainda a utilização de um pré-teste e pós-teste para que o professor possa observar se o objetivo foi alcançado. Devido ao nosso objetivo, sugerimos a questão: “Como podem ser aplicados os conhecimentos genéticos no cotidiano?”.

MATERIAL

O jogo é composto por:

- a) Regras do jogo (anexos 1A e 1B);
- b) Tabuleiro (anexo 2) de 420 x 594 mm (tamanho de 2 folhas de papel A4);
- c) 4 Peões (os peões podem ser representados, por exemplo, por botões com diferentes cores ou formatos);
- d) 2 dados;
- e) Cartas de evidências, de tamanho 60 x 90 mm; há ainda uma carta com a resolução do crime (anexo 3).
- f) Apresentação do crime a ser solucionado (anexo 4);

g) “Você no Instituto Médico Legal.” (anexo 5);

h) Bloco de notas dos investigadores e questões norteadoras (anexo 6).

DINÂMICA

Apresentar o bloco de atividades norteadoras aos estudantes. Dividir a turma em grupos com número igual de indivíduos. Para maior interação entre os estudantes, sugerimos grupos com 6 indivíduos;

Montar o tabuleiro com o respectivo número de peões. Cada peão representará um dos grupos. Por exemplo, 3 grupos iguais a 3 peões;

No tabuleiro existem casas determinantes como: Docas, Delegacia de Polícia, IML entre outras. No início do jogo, todas as cartas de evidências devem ser dispostas próximo ao local onde tal evidência foi descoberta. Para saber onde as cartas devem ser dispostas, verificar o título de cada carta respeitando a nomenclatura: cartas do IML na casa do IML, e assim sucessivamente (importante que as cartas sejam colocadas com as ilustrações e textos virados para baixo). As cartas poderão ser coletadas quando o peão do jogador parar sobre a casa onde a carta está alocada.

Obs: a carta que possui a resolução do crime deve ser retirada do baralho. A carta deve permanecer com o moderador do jogo, que lerá a carta em voz alta após receber uma explicação de pelo menos um dos grupos que seja semelhante à resolução do jogo, concluindo assim a dinâmica.

O professor será o mediador do jogo, por isso ele ficará responsável por conduzir as jogadas no tabuleiro, determinando a ordem, supervisionando os peões para que andem o número de casas respectivo ao resultado dos dados e que apenas uma carta por jogador seja coletada, e devolvida, por jogada;

O Professor deve entregar antes do início do jogo o bloco de anotações e de questões norteadoras (anexo 6) para cada grupo. Se achar necessário, o professor pode discutir brevemente as técnicas forenses.



Após tudo organizado, o professor deverá informar que um corpo foi encontrado. A partir deste momento, os investigadores do crime vão obter evidências ao percorrerem o tabuleiro. Deverão anotar no bloco de anotações (em grupo) as informações que considerarem importantes para auxiliar na resolução do crime. Também é importante solucionar as questões que se encontram no bloco, assim que as evidências pertinentes forem encontradas;

Em seguida, o professor deve ler o conto adaptado (anexo 4) para que os alunos entendam as circunstâncias da morte, e percebam que se trata de um crime;

Na sequência, um aluno de cada grupo deve ir até o tabuleiro para decidir quem começa (sugere-se jogar um dos dados e o grupo que tirar o maior número nos dados começa a jogar e assim sucessivamente);

O aluno começa jogando o(s) dado(s) (sugerem-se dois dados, para agilizar o jogo). Ele deverá andar o número de casas conforme o número obtido nos dados. Ao cair em uma casa relevante no tabuleiro, na qual haja cartas de evidências do crime, o jogador pega uma carta e a leva até seu grupo para discutirem sobre as informações na carta. Na próxima rodada de jogadas, antes de jogar os dados novamente, o jogador deve devolver a carta ao final do monte de cartas da casa onde foi coletada. Caso o jogo seja em grupos representados por cada peão, sugere-se que a cada rodada um aluno diferente vá ao tabuleiro para que todos tenham a oportunidade de participar ativamente.

Caso o grupo da vez pegue uma dica à qual o grupo já teve acesso, o professor pode permitir que ele pegue outra carta, após devolver a carta repetida para o final do monte, favorecendo assim que eles consigam solucionar o crime e para agilizar as jogadas;

Apesar de todos jogarem ao mesmo tempo, a discussão deverá ser apenas internamente em cada grupo até chegar à conclusão da resolução do crime.

Vence o jogador ou grupo que primeiro apresentar aos outros jogadores ou grupos a resolução correta do crime, explicando como chegou à conclusão.

Caso o tempo de aula não seja suficiente para que algum dos grupos chegue a uma conclusão final, sugere-se que, quando faltarem 10 minutos para o término, cada grupo exponha as próprias conclusões até aquele momento, e ganha quem se aproximar mais da resposta correta, que será apresentada pelo professor.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É interessante ressaltar que a atividade descrita trabalha não somente a aprendizagem e contextualização de biologia e genética, mas também promove a discussão de aspectos sociais, que é um dos objetivos da educação formal. O conto utilizado trata de questões importantes acerca da mulher na sociedade, abordando assunto ainda hoje tratados como tabus, tais como relações extraconjugais, aborto e assistência médica clandestina. A abordagem de tais assuntos em sala de aula se faz mais urgente a cada dia, na medida em que a mídia e a internet trazem muitas informações sem a necessária e imprescindível discussão, para que o indivíduo se posicione criticamente, ciente de seu papel social.

Entendemos ser papel da escola e do educador, assim como também de outros segmentos da sociedade, fornecer alicerces, na medida do possível, a fim de que cada sujeito construa a própria base de conhecimentos. Para que o processo de ensino/aprendizagem seja uma ferramenta capaz de transformar pessoas em cidadãos, aptos a contribuir para o enriquecimento da sociedade de forma crítica e concisa, são necessários muito mais que a simples transmissão de conhecimentos desconectados do cotidiano, mas que o próprio aluno seja capaz de construir seu crescimento intelectual, atuando de forma ativa na concepção de seu saber.

O jogo proposto vem ao encontro destas necessidades, uma vez que instiga o processo investigativo nos alunos e aguça o interesse e a curiosidade a partir de uma contextualização necessária do conteúdo com a realidade.

ANEXOS

Anexo 1A

Regras: Moderadores/Professores

Dividir a turma em grupos de no máximo 10 indivíduos (6 é o número ideal)

- 1) Retirar do baralho de cartas de evidências a carta que possui a solução do jogo. Esta deverá permanecer com o moderador até o final;
- 2) Montar o tabuleiro sobre uma mesa, distribuir as cartas de evidências próximo às respectivas casas no tabuleiro, conforme o título da carta. Sobre a casa de início do tabuleiro, dispor um número de peões que corresponda ao número de grupos participantes no jogo;
- 3) Distribuir o bloco de anotações em grupo e as questões norteadoras entre os grupos: um para cada grupo;
- 4) O moderador do jogo deve ler em voz alta o conto adaptado para todos os jogadores, enquanto esses deverão anotar informações que julgarem importantes no bloco de anotações em grupo;
- 5) Um integrante representante deve ir até o tabuleiro para definir a ordem das jogadas. Sugere-se jogar um dos dados e o grupo que tirar o maior número nos dados começa a jogar e assim sucessivamente;
- 6) O moderador deve supervisionar as jogadas garantindo que cada integrante pegue apenas uma pista por vez;
- 7) Ao dar início à próxima rodada, o moderador deverá recolher a carta evidência utilizada pelos grupos na rodada anterior e a devolver ao final do monte de cartas evidências da respectiva casa de onde ela foi retirada, conforme o título da carta;
- 8) Quando algum grupo acreditar que já sabe a resolução do crime, o moderador deverá convidar um integrante do grupo para apresentar frente aos outros participantes a resolução e a explicação de como chegaram às conclusões. O moderador compara as explicações à carta de resolução do crime e caso sejam semelhantes, o jogo termina e o grupo é nomeado como vencedor; caso contrário, se a resolução estiver incorreta, esse grupo é desclassifi-

cado e o jogo continua até que a resolução correta seja apresentada por outro grupo.

Para finalizar o jogo, o moderador poderá ler a carta que possui a resposta, desvendando assim o mistério.

Anexo 1B

Regras: jogadores

- 1) Cada grupo deve ser representado por um peão no tabuleiro;
- 2) A pessoa que estiver aplicando o jogo (o moderador/ professor) deverá ler o conto adaptado, e os integrantes de cada grupo deverão realizar anotações que julgarem importantes no bloco de anotações em grupo;
- 3) A cada rodada deverá ser eleito um integrante do grupo para ir até o tabuleiro. Para decidir a ordem das jogadas entre os grupos, um representante de cada grupo deverá jogar um dos dados e aquele que obtiver o maior número começa;
- 4) Definido o grupo que iniciará a rodada, esse deve jogar os dados, andar, com o peão do grupo, o número de casas correspondente ao resultado dos dados;
- 5) Caso o peão pare em uma casa com cartas de evidências, o jogador pode retirar uma das cartas dispostas nessa casa e a levar até seu grupo para analisar a evidência da carta;
- 6) Quando um grupo detiver uma carta numa rodada, sugere-se que as informações relevantes sejam anotadas no bloco de anotações em grupo e que usem as informações da carta para responder às questões norteadoras. As informações que o grupo obtiver devem ficar restritas apenas entre o próprio grupo;
- 7) Na próxima rodada, os grupos que pegaram cartas de evidências na última jogada devem retorná-las ao final do próprio monte de cartas;
- 8) Repetir as ações descritas a partir do item 3 ao item 7;
- 9) Quando o grupo acreditar que já sabe a resolução do crime, peça ao moderador do jogo para que um dos integrantes do grupo apresente frente aos outros participantes a resolução e a explicação de como os componentes do grupo chegaram a essas conclusões, baseando-se nos testes e evidências encontradas durante o jogo.

Casa da
família
Rogêt

O Mistério de Marie

Casa do
Sr. Jaques
St. Eustache

Perfumaria
Le Blanc



Rio Sena

Clínica do
Dr. Charles



Casa da Tia
de Marie

Casa da
família
Rogêt

rio de Marie Rogêt

Delegacia
de Polícia



Perfumaria
Le Blanc



Rio Sena



Docas

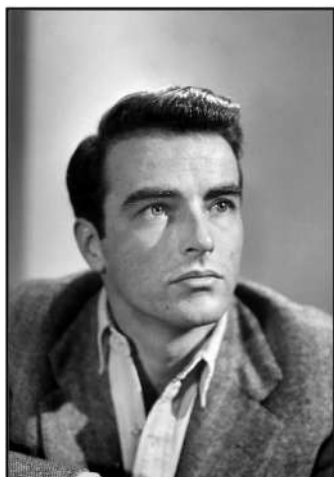
(Escritório do
Sr. Beauvais)

a da Tia
Marie

Instituto
Médico
Legal



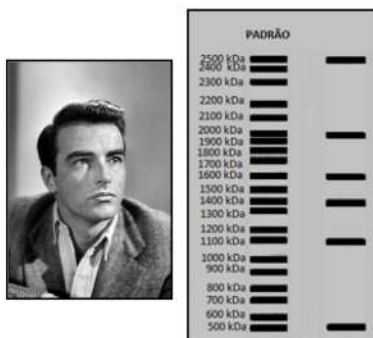
**Sr. Jacques St.
Eustache**



NOIVO DA VÍTIMA

Casa do Sr. Jacques St. Eustache

Análise de DNA
Sr. Jacques St. Eustache
(noivo)



Dica: Leia e resolva as questões 1 e 2 do bloco de notas para entender como foi feita a análise de DNA.

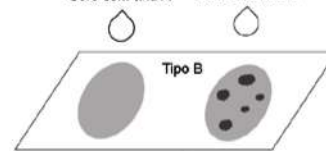
Casa do Sr. Jacques St. Eustache

Tipagem sanguínea do Sr.
Jacques St. Eustache (noivo)



Soro com anti-A

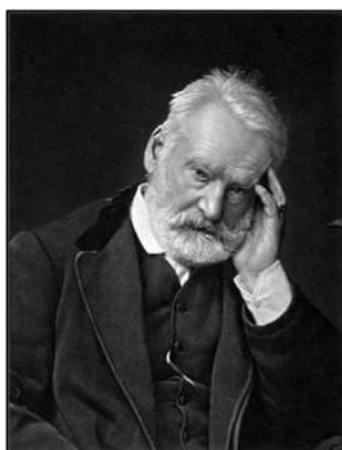
Soro com anti-B



Legenda: Aglutinação  Não-aglutinação 

Dica: Leia e responda a questão 4 do bloco de notas para interpretar o resultado da análise do sangue.

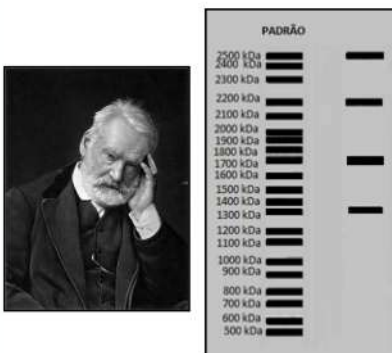
Monsieur Le Blanc



DONO DA PERFUMARIA E CHEFE DA VÍTIMA

Perfumaria Le Blanc

Análise de DNA
Monsieur Le Blanc (chefe)



Dica: Leia e resolva as questões 1 e 2 do bloco de notas para entender como foi feita a análise de DNA.

Perfumaria Le Blanc

EVIDÊNCIA

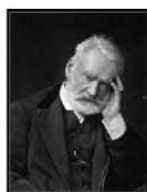


Ao ser questionado sobre o desaparecimento de Marie Rogêt, Monsieur Le Blanc (chefe da vítima) disse que estava viajando quando o infortunado episódio aconteceu. Seu relato foi comprovado ao apresentar um registro fotográfico.

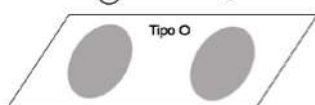


Perfumaria Le Blanc

Tipagem sanguínea do Monsieur Le Blanc



Soro com anti-A Soro com anti-B



Legenda: Aglutinação Não-aglutinação

Dica: Leia e responda a questão 4 do bloco de notas para interpretar o resultado da análise do sangue.

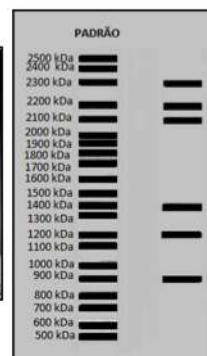
Sra. Estela Rogêt



MÃE DA VÍTIMA

Casa da família Rogêt

Análise de DNA Estela Rogêt (mãe)



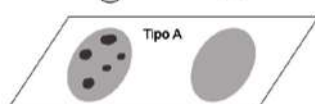
Dica: Leia e resolva as questões 1 e 2 do bloco de notas para entender como foi feita a análise de DNA.

Casa da família Rogêt

Tipagem sanguínea da Sra. Estela Rogêt (mãe)



Soro com anti-A Soro com anti-B



Legenda: Aglutinação Não-aglutinação

Dica: Leia e responda a questão 4 do bloco de notas para interpretar o resultado da análise do sangue.

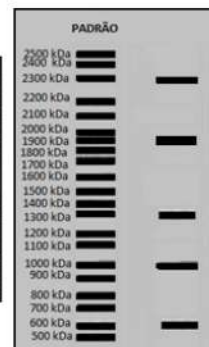
Monsieur Beauvais (marinheiro)



Por vezes foi visto na companhia da vítima. Casado com uma dama da alta classe parisiense.

Docas

Análise de DNA Monsieur Beauvais (marinheiro)



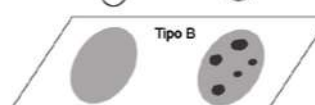
Dica: Leia e resolva as questões 1 e 2 do bloco de notas para entender como foi feita a análise de DNA.

Docas

Tipagem sanguínea do Monsieur Beauvais (marinheiro)



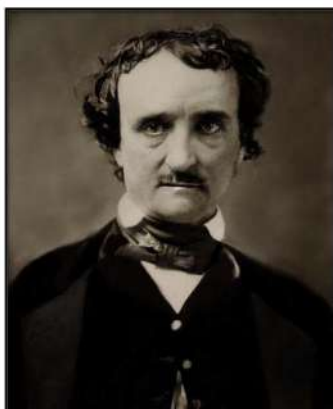
Soro com anti-A Soro com anti-B



Legenda: Aglutinação Não-aglutinação

Dica: Leia e responda a questão 4 do bloco de notas para interpretar o resultado da análise do sangue.

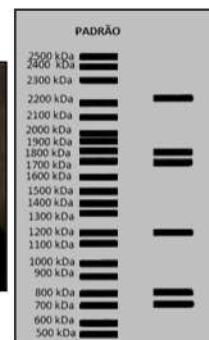
Dr. Charles Dupier



MÉDICO DE CONFIANÇA DA FAMÍLIA DA VÍTIMA. APESAR DE SEU RENOME, JÁ SE ENVOLVEU EM ESCÂNDALOS HOSPITALARES NA CIDADE.

Clínica do Dr. Charles

Análise de DNA Dr. Charles Dupier (Médico)



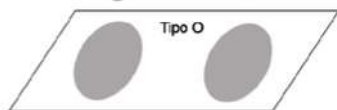
Dica: Leia e resolva as questões 1 e 2 do bloco de notas para entender como foi feita a análise de DNA.

Clínica do Dr. Charles

Tipagem sanguínea do Dr. Charles Dupier (Médico)



Soro com anti-A Soro com anti-B



Legenda: Aglutinação Não-aglutinação

Dica: Leia e responda a questão 4 do bloco de notas para interpretar o resultado da análise do sangue.

Srt^a. Marie Rogêt

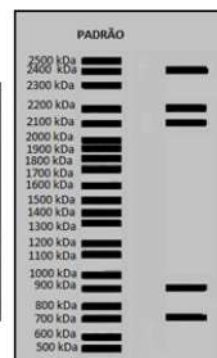


ENCONTRADA MORTA ÀS MARGENS DO RIO SENA, EM PARIS.

IML

Análise de DNA

Srt^a. Marie Rogêt (Vítima)



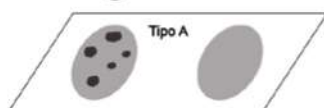
Dica: Leia e resolva as questões 1 e 2 do bloco de notas para entender como foi feita a análise de DNA.

IML

Tipagem sanguínea da Srt^a. Marie Rogêt (Vítima)



Soro com anti-A Soro com anti-B



Legenda: Aglutinação Não-aglutinação

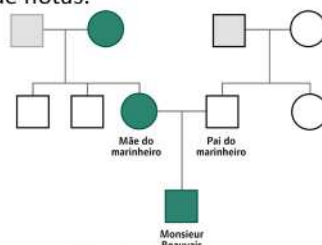
Dica: Leia e responda a questão 4 do bloco de notas para interpretar o resultado da análise do sangue.

Docas

EVIDÊNCIA



Monsieur Beauvais, apesar de belo e saudável, possui a saúde frágil devido a uma condição genética peculiar que faz com que suas hemácias não sejam capazes de transportar oxigênio de forma eficaz. Analise o heredograma da família e resolva a questão 3 do seu bloco de notas.



Casa do Sr. Jacques St. Eustache

EVIDÊNCIA

O Sr. Jacques St. Eustache foi encontrado morto em seu quarto, pendurado por uma forca. Com ele havia o rascunho de uma carta escrita de próprio punho destinada à sua noiva Marie Rogêt e muitos papéis amassados pelo chão.



Rio Sena

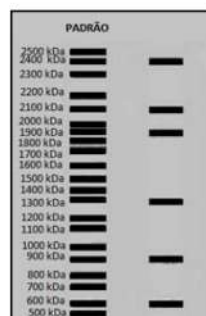
EVIDÊNCIA

Um saco foi encontrado boiando no rio Sena e estava repleto de sangue. Em seu interior havia um feto. Amostras foram colhidas e enviadas para análise no Instituto Médico Legal (IML).



IML

Análise de DNA do feto encontrado no Rio Sena



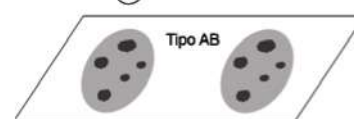
Dica: Leia e resolva as questões 1 e 2 do bloco de notas para entender como foi feita a análise de DNA.

IML

Tipagem sanguínea do feto encontrado no Rio Sena



Soro com anti-A Soro com anti-B



Legenda: Aglutinação Não-aglutinação

Nota: Quando visualizadas ao microscópio constatou-se que as hemácias tinham formato de foice.

Casa da tia de Marie Rogêt

EVIDÊNCIA

A tia de Marie relatou à polícia que já fazia um bom tempo que não tinha notícias de sua sobrinha. Ela relatou ainda que, no suposto dia que Marie alegou ter ido à sua casa, ela estava na igreja, o que foi confirmado pelo pároco e outros fiéis.



Rio Sena

EVIDÊNCIA

No pescoço de Marie Rogêt e em seu cachecol foram encontrados vestígios de tecido epitelial. Amostras do tecido foram coletadas e enviadas para análise. Veja a questão 2 do seu bloco.



Delegacia de polícia



EVIDÊNCIA

Dois bilhetes foram encontrados em um bolso da roupa de Marie. Um dos bilhetes foi assinado pelo Sr. Jacques, seu noivo, e dizia: "Gostaria muito que pudéssemos constituir família, mas no momento não possuo condições físicas ou psicológicas para isso". O outro bilhete tinha uma caligrafia diferente do primeiro e dizia: "Procure o Dr. Charles Dupier".

Delegacia de polícia



EVIDÊNCIA

O resultado de uma perícia no corpo de Marie concluiu que havia alta concentração de um composto anestésico em seu sangue.



Solucionando o crime!

Os investigadores concluíram, com base em todas as evidências, resultados de exames de DNA e teste de paternidade que:

Marie, que estava tendo um relacionamento com o Sr. Monsieur Beauvais, havia engravidado do mesmo. Seu primeiro sumiço estaria relacionado aos encontros às escondidas com o amante e, para não levantar suspeitas, ela dizia estar indo até a casa da tia. Após alguns meses de relacionamento Marie descobriu-se grávida e foi falar com ele. Porém, o Sr. Beauvais, casado e de renome na sociedade, não poderia deixar que viesse à tona que tinha um filho bastardo, então convenceu Marie a abortar a criança. Procuraram o Dr. Charles Dupier e pagaram para que ela fizesse um aborto clandestino. Durante o procedimento, Marie teve uma parada cardíaca e veio a falecer. Com receio de serem descobertos, o médico e o amante jogaram o corpo da vítima no rio Sena. Para garantir que ela não sobreviveria, o médico a estrangulou. Por fim, ambos amarraram uma corda ao redor do pescoço de Marie e colocaram uma pedra na ponta contrária para que ela afundasse e eles não fossem descobertos.



Anexo 4

“O Mistério do Marie Rogêt” (Adaptação resumida do conto)

Paris, França. Marie Rogêt é uma linda moça, filha única da viúva Estela Rogêt. Sua grande beleza atraiu a atenção de um perfumista, proprietário da perfumaria Sr. Le Blanc, cuja clientela consistia principalmente de audaciosos aventureiros.

Os salões da perfumaria tornaram-se famosos, graças aos encantos da alegre Marie. Porém, após um ano de trabalho no recinto, Marie subitamente desapareceu da loja. O Sr. Le Blanc não soube dar explicações de tal ausência e a Sra. Rogêt estava quase louca de ansiedade e terror. Os jornais apoderaram-se imediatamente do assunto e a polícia aprestava-se a fazer sérias investigações.

Uma semana após o desaparecimento, Marie, com boa saúde, mas com um ar de leve tristeza, reapareceu na perfumaria. Marie justificou seu sumiço dizendo que fora passar alguns dias na casa de um parente fora da cidade. Porém, após um mês, ela deixou de trabalhar definitivamente na perfumaria.

Depois de cinco meses desempregada, vivendo com sua mãe, Marie desapareceu subitamente pela segunda vez. Três dias se passaram e nada se ouviu falar a respeito dela. No quarto dia, entretanto, seu corpo foi encontrado boiando no rio Sena, perto da praia fronteira ao bairro da rua Saint-André.

Devido ao apelo popular da tragédia, todas as forças da polícia parisiense foram chamadas a dar o máximo de sua colaboração para a solução do crime. Iniciou-se a investigação partindo-se de pessoas que possuíam ligação direta com a vítima, como sua mãe, noivo e chefe. Todos eles foram interrogados, porém a polícia não obteve resultados conclusivos.

Ainda faltavam pistas para ajudar a solucionar o mistério. Denúncias começaram a aparecer. Uma ligação anônima dava conta de que Marie estava tendo um caso com um marinheiro de alta patente, porém ele

era casado e tudo era às escondidas. O denunciante dizia ainda que havia escutado uma discussão de Marie e o marinheiro há cerca de uma semana antes do corpo da mesma ter sido encontrado. O noivo de Marie (St. Eustache) se demonstrava muito abalado com o acontecimento.

Após uma longa investigação, a polícia redigiu o seguinte inquérito: “Marie Rogêt deixara a casa de sua mãe por volta das nove horas da manhã do domingo, 22 de junho. Ao sair, comunicou ao seu noivo, e somente a ele, sua intenção de passar o dia com uma tia. Seu noivo deveria buscá-la ao anoitecer e acompanhá-la até a casa materna. À tarde, porém, sobreveio uma forte chuva e, supondo que Marie permaneceria a noite toda na casa da tia (como já fizera antes, em circunstâncias idênticas), St. Eustache pensou que não era necessário manter sua promessa de a encontrar”.

Quando o corpo de Marie foi encontrado, seu rosto estava coberto de sangue preto, que saía, em parte, da boca. Não se via espuma, como no caso dos simples afogados. Não havia descoloração do tecido. Em torno do pescoço, havia equimoses (manchas escuras) e marcas de dedos. Os braços estavam dobrados sobre o peito e mostravam-se rígidos. A mão direita estava crispada e a esquerda, parcialmente aberta. No punho esquerdo havia duas escoriações circulares, parecendo causadas por cordas, ou por uma corda com mais de uma volta. Parte do punho direito, também estava bastante esfolada, bem como o dorso, em toda a sua extensão, porém mais especialmente nas omoplatas. Ao rebocar o corpo para a praia, os pescadores haviam amarrado nele uma corda, nenhuma das escoriações havia sido produzida por essa corda. O laudo médico dizia que Marie fora vítima de brutal violência.

Fragmentos adaptados do Conto Policial “O Mistério de Marie Rogêt” de Edgar Allan Poe. Disponível em: <https://pt.slideshare.net/acheiotexto/misterio-de-marie-roget-complemento>. Acesso em 06/11/2017. Conto Policial Original de Edgar Allan Poe, Tradução João Costa.

Anexo 5

“Você no Instituto Médico Legal”

Aluno: _____

Turma: _____

Ano: _____

Data: ____/____/____

INSTITUTO MÉDICO LEGAL

Corpo de uma mulher foi encontrado boiando no rio Sena e foi levado ao Instituto Médico Legal (IML). Uma família que havia reportado o desaparecimento da filha foi chamada para reconhecer o corpo, mas devido à fisionomia deformada, os familiares não conseguiram reconhecer o mesmo como sendo da filha desaparecida. Os investigadores do caso sugeriram um **teste de DNA** para constatar se o corpo encontrado é o da filha.

1. Coleta das amostras biológicas

Qual(is) material(is) biológico(s) pode(m) ser coletado(s) para a execução do exame e de quem será(ão) coletado(s)? Justifique.

O **teste de DNA** é amplamente empregado na medicina forense e na determinação de paternidade devido à sua alta taxa de exatidão, que ultrapassa 99,9%. O teste utiliza-se de sequências repetidas de nucleotídeos ao longo do DNA, as quais são sequências específicas de cada indivíduo e possuem um padrão que é herdado dos pais. Saiba mais assistindo o vídeo em https://youtu.be/meWzZ17_vTw

Se quiser aprender sobre a técnica de PCR, assista o vídeo em <https://youtu.be/5YIfZwzRPa4> ou à aula mais aprofundada em <https://youtu.be/1HaQfPbldcl>

Reação em cadeia da polimerase (em inglês *Polymerase Chain Reaction*, PCR) é uma técnica realizada em laboratórios com a finalidade de multiplicar fragmentos de DNA de interesse.

A PCR é um processo cíclico que se baseia em mudanças de temperaturas que influenciarão na desnaturação (separação das fitas de DNA), anelamento (processo em que “primers”, pequenas sequências específicas de DNA, que se ligam ao DNA a ser amplificado) e síntese de DNA (extensão de uma nova molécula de DNA a partir de enzimas polimerase).

A PCR é amplamente aplicada na medicina forense. Graças a essa técnica, pequenas amostras que possuem DNA coletadas na cena de um crime; pelos e fios de cabelo com bulbo, sangue, saliva, e fragmentos de DNA de uma impressão digital, podem ser amplificados para serem analisados e identificar possíveis suspeitos envolvidos no crime.

2. PCR

A coleta do material genético forneceu material suficiente para o teste. O próximo passo é amplificar os fragmentos de DNA utilizando a metodologia da **PCR**.

O equipamento de PCR parou de funcionar enquanto amplificava a sequência de DNA da amostra biológica coletada do corpo encontrado no rio Sena. Ajude os peritos a terminarem a amplificação do DNA da amostra emparelhando as bases nitrogenadas da sequência abaixo.

5'CGATCGATGCTAGCATGCTACGGCGCATCGTAGCTACGTACGTACGCGCATGCTGA3'

Eletroforese é uma técnica que utiliza de corrente elétrica para separar fragmentos de DNA pelo peso molecular (unidade quilodalton, kDa), o que corresponde ao tamanho desses fragmentos.

Na eletroforese, fragmentos de DNA são depositados em poços (cavidades) de uma das extremidades do gel e então, uma corrente elétrica é aplicada sobre esse gel. Como o DNA tem carga negativa, os fragmentos percorrem o gel em direção ao polo positivo da corrente elétrica.

Fragmentos de DNA de menor peso molecular percorrem maiores distâncias no gel em comparação a fragmentos maiores, o que se torna visivelmente perceptível após o gel de eletroforese ser corado e evidenciar as bandas de DNA no gel de eletroforese.

3. Eletroforese em gel

Vejam o exemplo de resultado de **eletroforese em gel** (abaixo), que corresponde à amplificação de uma sequência com repetições. Desenhe as bandas que devem ser visualizadas na amostra 2 que contém fragmentos com 900kDa e 200kDa.



Anexo 6

Bloco de anotações em grupo

(uso durante o jogo, contém as questões norteadoras a partir da página 2)

Fazer, neste primeiro espaço, suas anotações relacionadas ao relato e o que você considerar importante nas evidências.

This image shows a full page of blank white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, providing a template for writing or drawing. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Questões Norteadoras

As questões abaixo auxiliarão na descoberta de mais características dos suspeitos e, quem sabe, a descobrir o culpado do crime. Vamos fazer justiça a Marie. Não é necessário responder na ordem. Responder de acordo com as pistas que forem aparecendo.

- 1) Os investigadores recolheram amostras de DNA da vítima, dos restos fetais e dos possíveis suspeitos da paternidade do filho que Marie estava esperando, e realizaram o teste denominado teste de paternidade, e tiveram os seguintes resultados. Com base no que aprenderam, compare o resultado obtido no teste da criança com o da mãe e dos possíveis progenitores (ver pistas) e correlacione os suspeitos da primeira coluna com as bandas do perfil genético da segunda coluna. Anote quem é o pai da criança e justifique a resposta:

PERFIL GENÉTICO

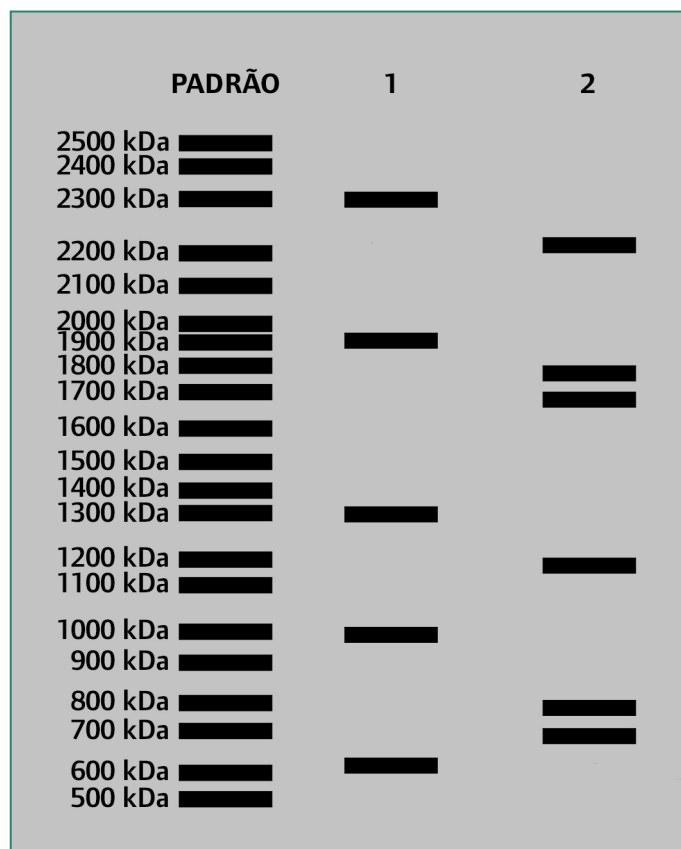
- Estela Rogêt ☐
- Marie Rogêt ☐
- Restos fetais ☐
- Dr. Charles ☐
- Sr. Jacques St. Eustache ☐
- Monsieur Le Blanc ☐
- Monsieur Beauvais ☐

PADRÃO	1	2	3	4	5
2500 kDa					
2400 kDa					
2300 kDa					
2200 kDa					
2100 kDa					
2000 kDa					
1900 kDa					
1800 kDa					
1700 kDa					
1600 kDa					
1500 kDa					
1400 kDa					
1300 kDa					
1200 kDa					
1100 kDa					
1000 kDa					
900 kDa					
800 kDa					
700 kDa					
600 kDa					
500 kDa					

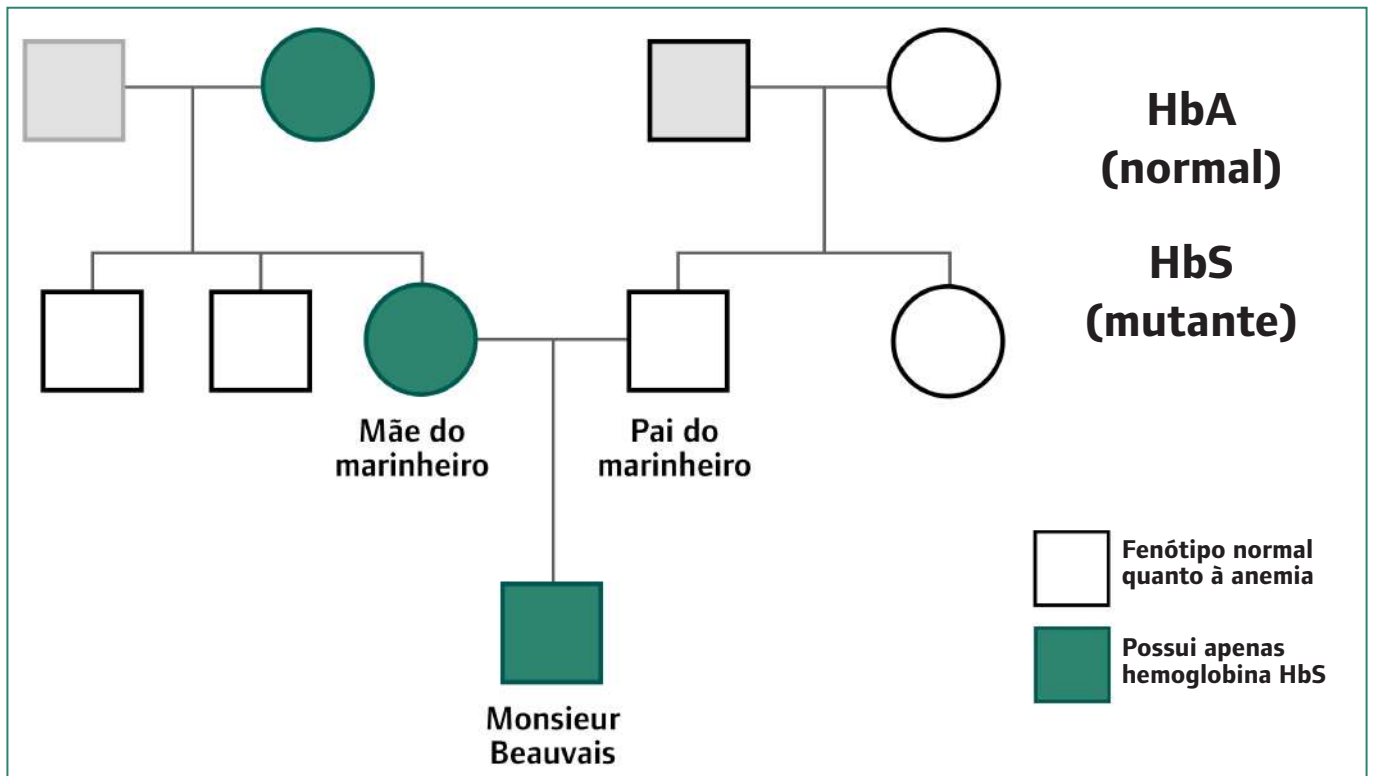
- 2) Foram recolhidas amostras no cenário do crime; retiraram uma amostra utilizando suabe (material utilizado para coletar amostras que consiste em uma peça absorvente presa a uma haste), das manchas que havia ao redor do pescoço de Marie e em seu cachecol, pois encontraram um pouco de material pegajoso nesta região. Pela análise identificaram que se tratava de restos de tecido epitelial. Realizaram o teste de DNA e amplificação por PCR, e chegaram à conclusão de que não era da vítima, pois as bandas não coincidiam com as dela. Além disso, o DNA analisado revelou ser de dois indivíduos diferentes.

Os investigadores então compararam a amostra com as dos suspeitos. Analisando o DNA deles, aponte o(s) provável (eis) criminoso (os):

Amostras de DNA recolhidas do pescoço da vítima:

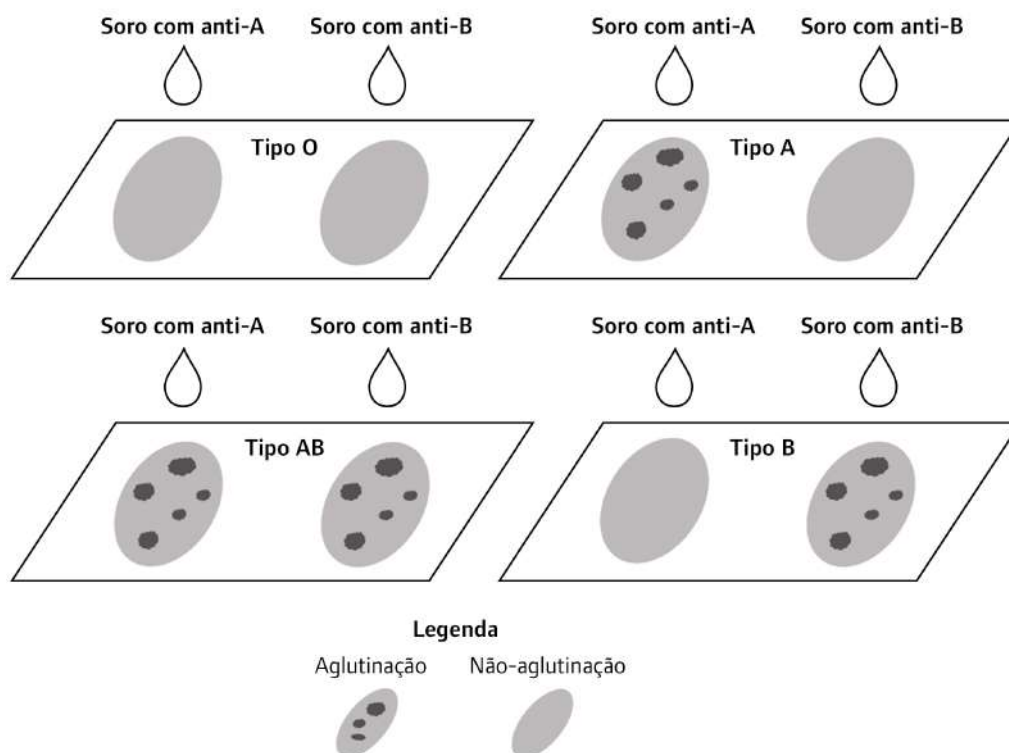


- 3) O marinheiro Monsieur Beauvais possui uma doença que se caracteriza pela presença de hemácias em forma de foice e deficiência no transporte de gases que causam anemia hemolítica grave. Essa condição é resultado de uma anomalia na hemoglobina que, em sua forma normal, é representada como Hemoglobina A (Hb A). Portadores dessa condição apresentam uma mutação genética que expressem a hemoglobina S (Hb S). Indivíduos heterozigotos não apresentam sintomas da doença.



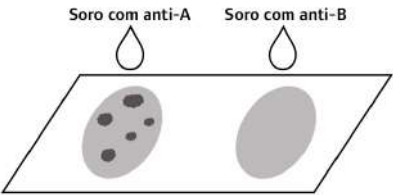
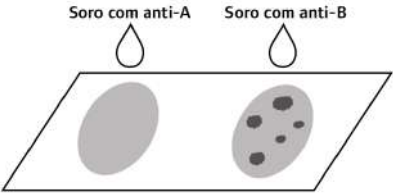
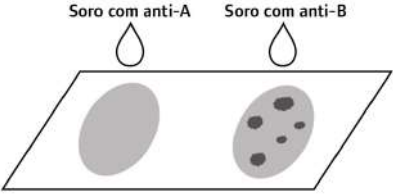
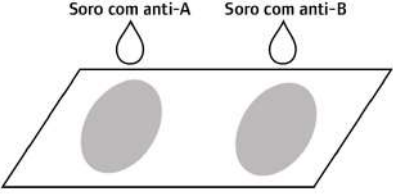
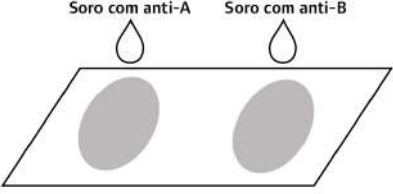
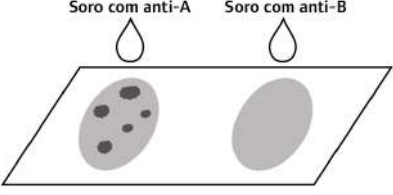
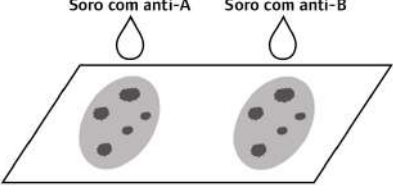
Completar o heredograma para o caráter relacionado à doença, dizendo quais são os genótipos do marinheiro, da sua mãe, do seu pai, de seus irmãos e de seus avós maternos. Qual é o tipo de herança genética associado a essa condição?

- 4) Com base no que aprendeu nas aulas de Genética relacionada ao teste de grupo sanguíneo, preencher a lacuna identificando qual é o grupo sanguíneo relacionado ao genótipo.



Grupo	Genótipo	Aglutinogênio (nas hemácias)	Aglutina (no plasma)
	ii	--	Anti-A e Anti-B
	I ^A I ^A ou I ^A i	Aglutinogênio A	Anti-B
	I ^B I ^B ou I ^B i	Aglutinogênio B	Anti-A
	I ^A I ^B	Aglutinogênio AB	--

Agora, para ajudar a solucionar o caso, identificar os grupos sanguíneos da(s) vítima(s) e dos suspeitos (completar o quadro):

Nome	Resultado	Grupo Sanguíneo
Srta. Marie Rogêt		
Sr. Jacques St. Eustache		
Monsieur Beauvais (marinheiro)		
Dr. Charles Dupier		
Monsieur Le Blanc		
Sra. Estela Rogêt		
Feto		

Com base em todas as evidências e testes, definir quem é o pai do feto e o(s) possível(is) responsável(eis) pela morte de Marie.

Se vocês acreditam ter uma conclusão sobre o caso do assassinato de Marie Rogêt, solicite ao moderador para que um dos integrantes do grupo apresente a todos os outros participantes sua resolução. A explicação deve ser baseada nas evidências encontradas e nas respostas das questões norteadoras. O moderador analisará sua conclusão e, caso esteja de acordo com a carta de resolução do crime, seu grupo será o vencedor. Caso contrário seu grupo será desclassificado.