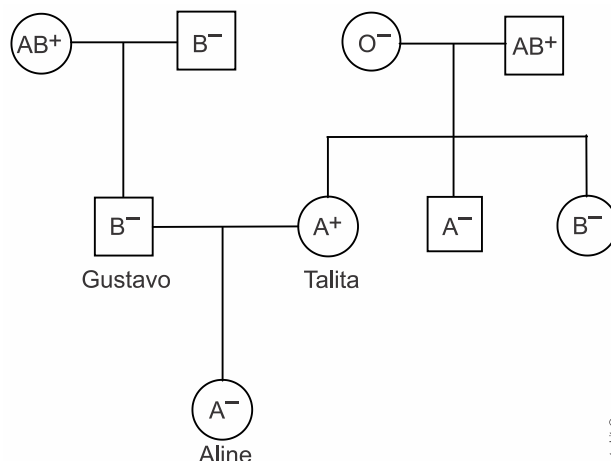


1. (Unifesp 2021) Analise o heredograma no qual estão indicados os tipos sanguíneos do casal Gustavo e Talita e de sua filha Aline, de acordo com os sistemas ABO e Rh.



- A presença ou não dos tipos de aglutinogênios nas hemácias, que são determinados geneticamente, permite identificar os grupos sanguíneos para o sistema ABO e Rh. Indique o genótipo da irmã de Talita quanto ao sistema ABO. Qual característica fenotípica impede Talita de gerar um filho com eritroblastose fetal?
- Suponha que Aline necessite de uma transfusão de sangue e que seu pai, sua mãe e a avó materna tenham se prontificado a doar sangue a ela. Se a transfusão fosse realizada, o sangue recebido de qual dessas três pessoas doadoras teria suas hemácias aglutinadas de imediato? Justifique sua resposta.

2. (Famerp 2020) Mariana e Pedro são pais de Eduardo, Bruna e Giovana. Giovana teve eritroblastose fetal (incompatibilidade quanto ao fator Rh) ao nascer. Os resultados das tipagens sanguíneas da família estão ilustrados na tabela a seguir. O sinal (+) indica que houve aglutinação e o sinal (-) indica que não houve aglutinação.

	Anti-A	Anti-B	Anti-Rh
Mariana	-	+	-
Pedro	+	-	+
Eduardo	+	-	+
Bruna	+	+	-
Giovana	-	+	+

- Qual indivíduo dessa família é receptor universal para o sistema ABO? Qual critério imunológico é utilizado para se estabelecer essa classificação?
- Cite o procedimento imunológico que deve ser adotado para que um casal com os tipos sanguíneos de Mariana e Pedro não venham a ter filhos que apresentam eritroblastose fetal. Explique por que esse procedimento evita a eritroblastose no recém-nascido.

3. (Upf 2019) Rodrigo, segundo filho de Maria, ao nascer, apresentou hemólise de hemácias, doença conhecida como eritroblastose fetal ou doença hemolítica do recém-nascido. Sabendo que Maria jamais se submeteu a nenhuma transfusão sanguínea e que João, primeiro filho de Maria, não apresentou a doença, assinale a alternativa que determina, respectivamente, os fenótipos de Maria, de Rodrigo e de João, quanto ao fator Rh.

- Rh-, Rh- e Rh+
- Rh+, Rh- e Rh+

- c) Rh-, Rh+ e Rh-
d) Rh-, Rh+ e Rh+
e) Rh+, Rh- e Rh-

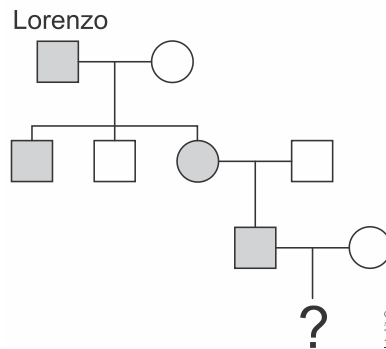
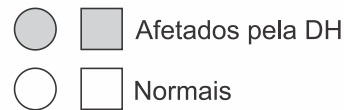
4. (Mackenzie 2019) Os indivíduos numerados de 1 a 5, pertencentes à mesma família, foram submetidos a exames de tipagem sanguínea para três sistemas: ABO, Rh e MN. Abaixo, a tabela indica os resultados para a presença (sinal +) ou ausência (sinal -) de antígenos, relativos à membrana dos eritrócitos, pertencentes a cada um dos sistemas sanguíneos examinados.

Indivíduos submetidos aos exames	Sistema ABO		Sistema Rh	Sistema MN	
	Antígeno A	Antígeno B	Fator Rh	Antígeno M	Antígeno N
1	+	+	-	+	+
2	+	-	+	+	+
3	-	+	+	+	+
4	-	-	-	+	-
5	-	-	+	+	-

Sabendo-se que a família analisada é constituída por pais e filhos biológicos, assinale a alternativa que traz a provável relação de parentesco entre esses indivíduos,

	Pais		Filhos		
a)	2	3	1	4	5
b)	1	2	3	4	5
c)	4	5	1	2	3
d)	3	5	1	2	4
e)	2	4	1	3	5

5. (Uel 2019) Lorenzo foi diagnosticado com Doença de Huntington (DH), uma doença autossômica dominante que promove a degeneração gradativa do cérebro humano. O heredograma a seguir mostra a presença da doença ao longo das gerações na família de Lorenzo.



Com base no texto, no heredograma e nos conhecimentos sobre o tema, responda aos itens a seguir.

- a) Marcos, o neto de Lorenzo, casou-se e quer ter duas filhas.
Qual é a probabilidade de Marcos ter uma filha afetada pela DH e, a seguir, uma filha normal? Explique como chegou a essa conclusão.
- b) Assim como a DH, a hemofilia é uma doença genética humana transmitida ao longo das gerações. Na hemofilia, a proporção de indivíduos do sexo masculino afetados pela doença é maior que a proporção de indivíduos do sexo feminino.
Considerando o padrão de herança da hemofilia, explique por que ocorre essa diferença na proporção de indivíduos afetados pela doença.

6. (G1 - ifce 2019) O daltonismo é um distúrbio da visão que interfere na percepção das cores e, na quase totalidade dos casos, tem causa genética. O alelo responsável pelo distúrbio é recessivo e está ligado ao cromossomo sexual X.

Beatriz é uma mulher daltônica que se casou com Humberto, homem de visão normal. Sobre esse casal, é **correto** afirmar que

- a) Beatriz, obrigatoriamente, é filha de pai daltônico.
b) Humberto, obrigatoriamente, é filho de pai de visão normal.
c) espera-se que 50% dos filhos homens do casal sejam daltônicos.
d) é esperado que 50% das filhas mulheres do casal sejam daltônicas.
e) o casal tem 0% de chance de ter um filho homem daltônico, visto que o pai tem visão normal.

7. (Uece 2019) No que diz respeito à hemofilia, escreva V ou F conforme seja verdadeiro ou falso o que se afirma nos itens abaixo.

- () A incapacidade de produzir o fator VIII de coagulação sanguínea apresentada pelos hemofílicos pode levar à morte e segue a herança ligada ao sexo.
() Mulheres com genótipo X^hX^h e homens com genótipo X^hY são hemofílicos; portanto, a hemofilia segue o padrão típico de herança ligada ao cromossomo Y.
() Os homens hemofílicos não transmitem o alelo mutante para a prole do sexo masculino.
() As filhas de uma mulher hemofílica são hemofílicas, pois herdam um alelo selvagem da mãe.

Está correta, de cima para baixo, a seguinte sequência:

- a) V, V, V, F.
b) F, V, F, V.
c) V, F, V, F.
d) F, F, F, V.

8. (Uece 2018) No que diz respeito a grupos sanguíneos, é correto afirmar que pessoas do grupo sanguíneo

- a) O possuem aglutinogênios O nas hemácias e aglutininas anti-A e anti-B no plasma.
- b) A possuem aglutinogênios A nas hemácias e aglutininas anti-B e anti-AB no plasma.
- c) AB, que não têm aglutinogênios nas hemácias, são consideradas receptoras universais.
- d) B possuem aglutinogênios B nas hemácias e aglutininas anti-A no plasma.

9. (Ufrgs 2018) Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas do texto abaixo, na ordem em que aparecem.

Pessoas que pertencem ao grupo sanguíneo **A** têm na membrana plasmática das suas hemácias _____ e no plasma sanguíneo _____.

As que pertencem ao grupo sanguíneo **O** não apresentam _____ na membrana plasmática das hemácias.

- a) aglutinina anti-B – aglutinina anti-A e anti-B – aglutinogênio
- b) aglutinogênio A – aglutinina anti-B – aglutinogênio
- c) aglutinogênio B – aglutinogênio A e B – aglutinina anti-A e anti-B
- d) aglutinina anti-A – aglutinogênio B – aglutinina anti-A e anti-B
- e) aglutinina anti-A e anti-B – aglutinogênio A – aglutinina anti-B

10. (G1 - ifba 2018) De acordo com a tabela dos variados tipos sanguíneos humanos do sistema ABO, abaixo, responda: quais os tipos de heranças genética que são encontradas na expressão da variedade dos tipos sanguíneos humanos? Escolha a alternativa correta.

Tabela: Tipos sanguíneos	
Tipo sanguíneo humano	Alelos envolvidos
A	$I^A I^A$ e $I^A i$
B	$I^B I^B$ e $I^B i$
AB	$I^A I^B$
O	ii

- a) Dominância/recessividade e Codominância.
- b) Dominância/recessividade e genes letais.
- c) Dominância/recessividade e dominância incompleta.
- d) Dominância incompleta e alelos múltiplos.
- e) Codominância e dominância incompleta.

11. (Fcmmg 2018) (...) “O resultado é péssimo se os anticorpos da mãe começam a entrar na circulação do feto. Normalmente são anticorpos incompletos, extremamente ativos, que causarão a hemólise. Apesar da anemia secundária, e eliminação do principal metabólito da hemoglobina (isto é, bilirrubina), aumenta a concentração dela no sangue até uns níveis de 18 mg%, o que, geralmente causará icterícia nuclear (o tecido nervoso tendo uma grande afinidade para a bilirrubina).

Parece que somente a bilirrubina indireta é tóxica para os neurônios, impedindo a oxigenação deles. Desse jeito, a hipóxia, junto com a ação das aglutininas sobre os endotélios, causa um aumento da permeabilidade dos endotélios, extravasão de proteínas e síndrome edematosa.” (...)

<http://www.misodor.com/DHPN.html>

O fragmento de texto acima está relacionado com todas as indicações abaixo, EXCETO:

- a) Incompatibilidade sanguínea materno-fetal.
- b) Gestação de filhos Rh⁻ por mães Rh⁺.
- c) Doença hemolítica do recém-nascido.
- d) Eritroblastose fetal.

12. (Uepg 2018) A eritroblastose fetal, ou doença hemolítica do recém-nascido, está relacionada ao fator Rh. Assinale o que for correto sobre esta doença.

- 01) Atualmente, a eritroblastose fetal pode ser evitada injetando-se na mãe Rh⁺ (Rh positiva) o anticorpo anti-Rh, logo após o nascimento do primeiro filho Rh⁻ (Rh negativo).
- 02) Durante o parto, as hemácias do filho portadoras do fator Rh⁺ (Rh positivo) entram em contato com o sangue da mãe Rh⁻ (Rh negativa), estimulando assim a produção de anticorpos anti-Rh no plasma da mãe.
- 04) Para que aconteça a eritroblastose fetal, o pai necessariamente deve ser Rh⁻ (Rh negativo) e a mãe deve apresentar o fator Rh nas suas hemácias, ou seja, ser Rh⁺ (Rh positiva). O segundo filho sofrerá com as consequências da doença caso ele também apresente o fator Rh, como a mãe.
- 08) A eritroblastose fetal pode ocorrer quando mulheres Rh⁻ (Rh negativas), já sensibilizadas anteriormente, tem filho Rh⁺ (Rh positivo). A sensibilização pode ocorrer por transfusão de sangue Rh⁺ (Rh positivo) ou gestação anterior de um filho Rh⁺ (Rh positivo).
- 16) Uma mãe Rh⁻ (Rh negativa), casada com um homem Rh⁻ (Rh negativo), pode apresentar filhos Rh⁺ (Rh positivos) na segunda gestação, porém sem que haja a manifestação da doença, visto que a mãe não apresenta anticorpos anti-Rh.

13. (Fepar 2018)



Um erro de transfusão de sangue causou a morte de uma mulher de 46 anos na Santa Casa de Pindamonhangaba (SP), na quinta-feira (15/7). Ela possuía sangue A⁺, mas recebeu B⁻.

No Ceará, um idoso de 93 anos morreu porque uma funcionária do trocou as amostras de sangue do paciente: deu-lhe sangue B⁺ em vez de O⁺.

Em São Paulo, no Hospital do Servidor Público Estadual, uma dona de casa de 61 anos morreu na última segunda-feira após receber sangue A⁺, apesar de ser portadora de sangue tipo O⁻. Todos os três pacientes foram diagnosticados com reação hemofílica transfusional por incompatibilidade, pois houve negligência ou “ausência de perícia necessária”.

Adaptado do disponível em: <<http://g1.globo.com/sp/vale-do-paraiba/2017/16/6>>. Acesso em: 18 jun 2017.

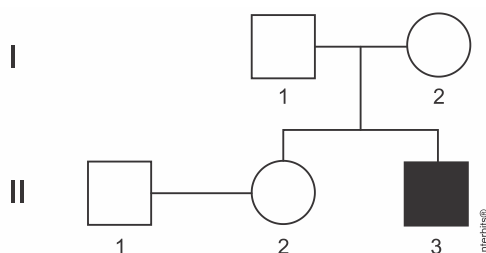
Levando em conta o sistema ABO-Rh, avalie as afirmativas.

- () Se o paciente idoso do Ceará tivesse recebido sangue O⁻ em vez de B⁺, não haveria nenhum problema de incompatibilidade entre o sangue do receptor e o do doador.
- () Tanto o paciente idoso do Ceará quanto a dona de casa de São Paulo eram heterozigotos para o fator Rh e poderiam ser considerados doadores universais.
- () Suponha que o doador de sangue para o idoso fosse heterozigoto (para o sistema ABO) e se casasse com alguém igualmente heterozigoto, com o mesmo tipo sanguíneo doado

para a dona de casa. Se esse casal gerasse quatro gêmeos bivitelinos, seria possível que cada criança tivesse um tipo sanguíneo diferente.

- () As reações de aglutinação das hemácias ocorrem quando o sangue do doador possui aglutinogênios incompatíveis com as aglutininas do receptor.
- () Se o paciente idoso fosse casado com a paciente idosa, seus filhos poderiam receber transfusão de pelo menos um dos tipos sanguíneos que lhes causaram incompatibilidade.

14. (Ufsc 2018) A distrofia muscular do tipo Duchenne é uma doença ligada ao sexo que causa problemas nas células musculares de forma progressiva e letal. Na genealogia abaixo, são mostrados indivíduos normais e um afetado pela doença.



Com base na genealogia e sabendo-se que não ocorreu mutação e nenhum erro de segregação, é correto afirmar que:

- 01) o indivíduo I-1 pode ser heterozigoto para a doença.
- 02) o indivíduo I-2 é homozigoto.
- 04) o casal I-1 e I-2 tem 50% de chance de ter uma filha com a doença.
- 08) o indivíduo II-3 tem 50% de chance de ser heterozigoto.
- 16) a chance de o casal II-1 e II-2 ter um descendente com a doença é de 12,50%.
- 32) o casal II-1 e II-2 não pode ter descendentes com a doença.

15. (Famerp 2017) Um homem do grupo sanguíneo AB e Rh negativo casa-se com uma mulher do grupo sanguíneo O e Rh positivo homozigoto. Os grupos sanguíneos dos descendentes desse casal podem ser

- a) A ou AB, podendo ser Rh positivo ou Rh negativo.
- b) A ou B, todos Rh negativo.
- c) A ou B, todos Rh positivo.
- d) A, B ou O, todos Rh negativo.
- e) A, B ou AB, todos Rh negativo.

Gabarito:

Resposta da questão 1:

- a) O genótipo da irmã de Talita é $I^B i$, pois recebeu um I^B do pai ($I^A I^B$) e um i da mãe (ii). Como Talita é Rh^+ não corre risco de gerar um filho com eritroblastose fetal, pois ela não produz anticorpos anti-Rh.
- b) O sangue do pai de Aline teria suas hemácias aglutinadas de imediato, pois ele é do tipo B e ela do tipo A, ou seja, Aline possui aglutinina anti-B no plasma sanguíneo, reagindo contra o aglutinogênio B das hemácias de Gustavo.

Resposta da questão 2:

- a) O indivíduo que é receptor universal é a Bruna, pois é AB e Rh negativo. O critério imunológico para estabelecer essa classificação se deve ao fato de as hemácias terem aglutinado na presença de anti-A e anti-B, indicando que as hemácias de Bruna possuem aglutinogênios A e B em suas membranas e quando em contato com os anticorpos, ou seja, os soros anti-A e anti-B (aglutininas), ocorre aglutinação, além de não haver aglutinação com anti-Rh.
- b) O procedimento para que um casal com os tipos sanguíneos de Mariana (Rh negativo) e Pedro (Rh positivo) não tenha filhos que apresentem eritroblastose fetal deve ser a aplicação de anticorpos anti-Rh na mãe, evitando-se sua sensibilização ao Rh fetal.

Resposta da questão 3:

[D]

Os fenótipos de Maria, Rodrigo e João são, respectivamente, Rh^- , Rh^+ e Rh^+ .



Resposta da questão 4:



[A]

Os pais são 2 e 3, pertencente aos grupos ARh^+MN e BRh^+MN , respectivamente. Os filhos são 1 ($ABRh^-MN$), 4 (ORh^-M) e 5 (ORh^+M).

Resposta da questão 5:

- a) Sendo Marcos heterozigoto afetado pela DH (genótipo Dd), ao casar-se com uma mulher normal (dd), poderá ter filhos afetados pela DH e/ou normais, segundo a proporção apresentada no cruzamento abaixo (quadro de Punnet):

	d	d
 D	Dd	Dd
d	dd	dd

	X	X
 X	XX	XX
Y	XY	XY

Portanto, temos que:

1º evento: filha e afetada pela DH: $1/2 \times 1/2 = 1/4$

2º evento: filha e normal: $1/2 \times 1/2 = 1/4$

Como a formação de cada criança é um evento independente, multiplicamos as probabilidades obtidas para ter a resposta final (regra do "e"): $1/4 \times 1/4 = 1/16$ ou 0,0625 ou 6,25%

b) A hemofilia é uma doença com padrão de herança ligado ao cromossomo sexual X. Por ter um caráter recessivo, o gene que determina a hemofilia (gene h) deve estar presente em homozigose na mulher (XX) para que esta seja hemofílica (genótipo afetado: X^hX^h), enquanto, para o homem (XY), é necessária apenas uma cópia do gene para que a doença se manifeste, já que este apresenta apenas um cromossomo X (genótipo afetado: X^hY).

Resposta da questão 6:

[A]

[A] Correta. O daltonismo (incapacidade de distinguir as cores vermelha e verde) é condicionado por um alelo recessivo mutante no cromossomo X, assim, Beatriz, daltônica, possui o genótipo X^dX^d , recebendo um X^d da mãe, que pode ser ou não daltônica (X^DX^d ou X^dX^d), e um X^d do pai, que é obrigatoriamente daltônico, pois apresenta apenas um alelo X (X^dY).

[B] Incorreta. Humberto possui o genótipo X^DY , portanto, pode ter um pai daltônico, pois o pai transfere o cromossomo Y, sem ligação com o distúrbio.

[C], [D] e [E] Incorretas. De acordo com a tabela abaixo, o casal pode ter 100% de filhas normais, portadoras de um gene recessivo, e 100% de filhos daltônicos.

♂ \ ♀	X^D	Y
X^d	X^DX^d	X^dY
X^d	X^DX^d	X^dY

Resposta da questão 7:

[C]

As mulheres portadoras do genótipo X^hX^h e homens com genótipo X^hY são hemofílicos; portanto, a hemofilia segue o padrão típico de herança ligada ao cromossomo Y. As filhas de uma mulher hemofílica serão normais portadoras, se forem filhas de um homem normal.

Resposta da questão 8:

[D]

Os indivíduos pertencentes ao grupo sanguíneo B apresentam o aglutinogênio B na superfície de suas hemácias e aglutininas anti-A no plasma.

Resposta da questão 9:

[B]

As pessoas pertencentes ao grupo sanguíneo **A** apresentam o aglutinogênio A em suas hemácias e aglutininas anti-B no plasma. As que compõem o grupo **O** não apresentam aglutinogênios na membrana plasmática de suas hemácias.

Resposta da questão 10:

[A]

O sistema ABO apresenta alelos múltiplos, no caso, três alelos, um gene I^A , um gene I^B e um gene i , que podem formar quatro fenótipos, $A(I^A I^A \text{ ou } I^A i)$, $B(I^B I^B \text{ ou } I^B i)$, $AB(I^A I^B)$ e $O(ii)$. Os alelos I^A e I^B possuem aglutinogênios A e B nas hemácias, respectivamente, e o alelo i não possui aglutinogênio. Portanto, em $I^A i$ e $I^B i$, os alelos I^A e I^B são sempre dominantes em relação ao alelo i e, conseqüentemente, o alelo i é sempre recessivo. Em $I^A I^B$, os alelos são codominantes, pois possuem tanto aglutinogênio A quanto B e ambos se expressam.

Resposta da questão 11:

[B]

O texto indica a eritroblastose fetal (doença hemolítica do recém-nascido), onde há incompatibilidade sanguínea materno-fetal, pois o feto apresenta Rh^+ e a mãe Rh^- . O feto herda o antígeno Rh^+ do pai e a mãe desenvolve aglutininas anti-Rh, causando a aglutinação das hemácias do feto, que sofrem hemólise.

Resposta da questão 12:

02 + 08 = 10.

[01] Incorreto. O anticorpo anti-Rh é aplicado na mãe Rh^- após o parto do primeiro filho Rh^+ .

[04] Incorreto. Para a ocorrência da eritroblastose fetal, o pai deve ser Rh^+ e a mãe Rh^- sensibilizada pelo fator Rh.

[16] Incorreto. O fenótipo Rh^- é condição autossômica e recessiva. Dessa forma, o casal Rh^- somente gestarão filhos Rh^- .

Resposta da questão 13:

V – F – V – V – F.

Os pacientes idosos citados no texto não são doadores universais do tipo O negativo.

Resposta da questão 14:

16.

[01] Incorreta. O indivíduo I-1 é hemizigoto para o gene que determina a normalidade ($X^D Y$).

[02] Incorreta. O indivíduo I-2 é heterozigoto ($X^D X^d$).

[04] Incorreta. O casal I-1 e I-2 não podem ter uma filha com a doença ($X^d X^d$), porque o homem I-1 é normal ($X^D Y$).

[08] Incorreta. O indivíduo II-3 é afetado e hemizigoto para o gene ligado ao sexo que causa a distrofia muscular Duchenne ($X^d Y$).

[32] Incorreta. O casal II-1 e II-2 pode ter um filho do sexo masculino afetado, porque a mulher II-2 pode ser normal portadora ($X^D X^d$).

Resposta da questão 15:

[C]

Sendo o pai AB e Rh negativo, será $I^A I^B$ e rr. A mãe O e Rh positivo homozigoto será ii e RR. Cruzando-se as possibilidades de descendentes dos sistemas ABO e Rh, os descendentes desse casal poderão ser do tipo sanguíneo A e B, e Rh positivo; de acordo com as tabelas:

Sistema ABO

♂ \ ♀	I^A	I^B
i	$I^A i$	$I^B i$
i	$I^A i$	$I^B i$

Sistema Rh

♂ \ ♀	r	r
R	Rr	Rr
R	Rr	Rr