

Competência(s):
4

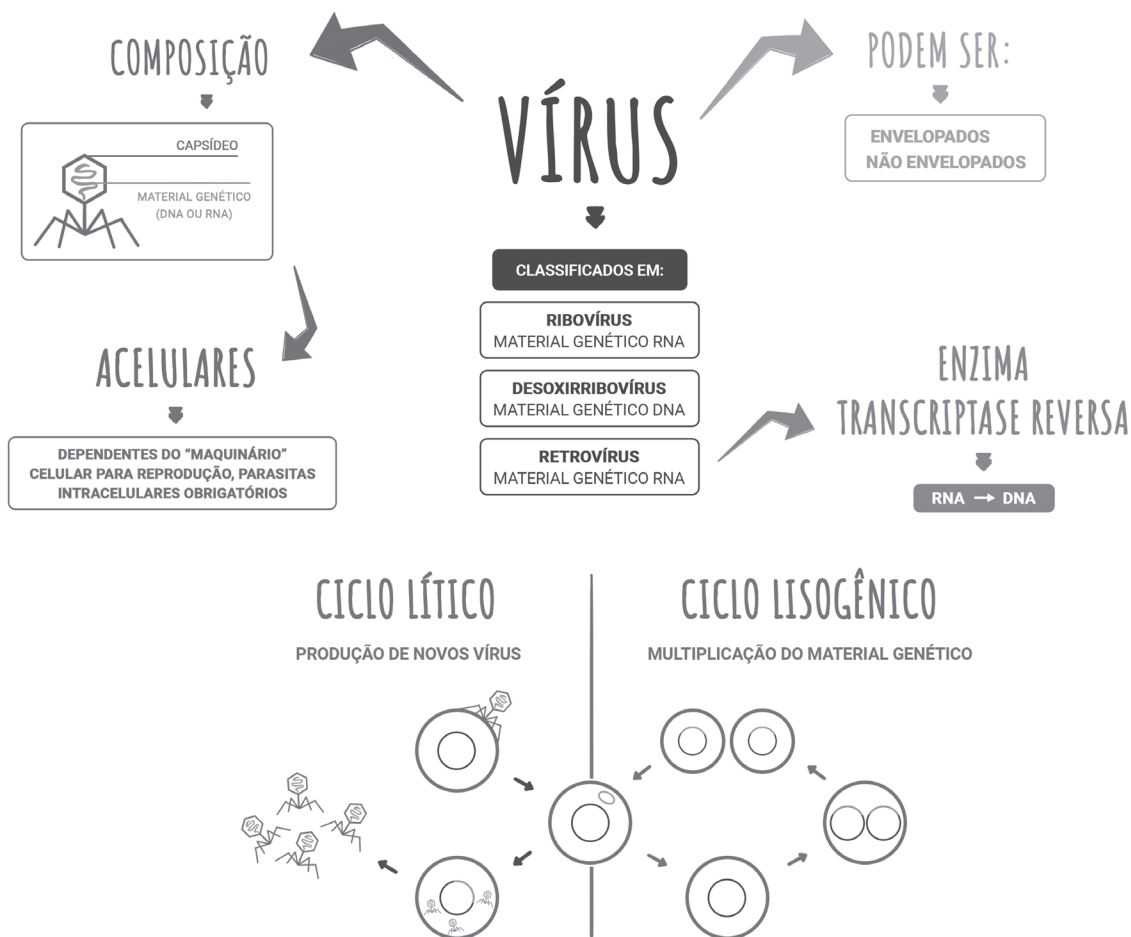
Habilidade(s):
16

AULAS 3 E 4

VOCÊ DEVE SABER!

- A estrutura do vírus
- Reprodução
- Processos de manifestação viral
- Principais viroses que atingem os seres humanos
- Vírus HIV
- Imunização

MAPEANDO O SABER



ANOTAÇÕES



3. **(UFGD 2022)** Uma notícia cientificamente errônea foi compartilhada nas redes sociais em outubro de 2021, afirmando que pessoas imunizadas com vacinas para a Covid-19 desenvolveriam a Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (AIDS). Sobre isso, o Comitê Extraordinário de Monitoramento Covid da Associação Médica Brasileira (CEM Covid_AMB) afirmou:

Agora, foi plantada a irresponsável e mentirosa notícia de que o uso das vacinas contra o coronavírus levaria a contrair a AIDS. Algo despropositado, diametralmente oposto ao comprovado cientificamente, e já desmentido por respeitáveis sociedades de especialidades médicas do país. Em consonância com a Ciência e com a prática responsável da Medicina, o CEM Covid_AMB reafirma que imunizantes não transmitem o HIV nem provocam o desenvolvimento da doença. Conclamamos todos os brasileiros a seguirem com as vacinas e a respeitarem o calendário vacinal, assim como a manter todas as medidas sanitárias preventivas.

Disponível em: <https://amb.org.br/cem-covid/boletim-020-2021-sobre-covid-19-e-a-inaceitavel-relacao-com-o-hiv/>. Acesso em: 02 out. 2021 (adaptado).

A propósito dessa temática e de vacinas, assinale a alternativa correta.

- Vacinas são substâncias feitas com anticorpos que, ao serem ministradas, ligam-se ao agente infeccioso, no caso da Covid-19, ao SARS-CoV-2.
 - Segundo o texto da Associação Médica Brasileira, a Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (AIDS) é causada pelo Vírus da Imunodeficiência Humana (HIV) e também pelo coronavírus.
 - As medidas sanitárias preconizadas, quando se referem à Covid-19, não têm relação com o uso de máscaras, mas às vacinas.
 - Pessoas com HIV não podem ser vacinadas, pois não produzem anticorpos.
 - Vacinas de RNA mensageiro contra a Covid-19, quando inoculadas, levam à produção de proteínas virais nos ribossomos presentes nas células. Processo esse conhecido como tradução.
4. **(UNICAMP 2021)** Arbovírus são assim designados porque parte de seu ciclo de replicação ocorre nos insetos; esses vírus podem ser transmitidos aos seres humanos. O Ministério da Saúde alertou para o controle das arboviroses e o risco de epidemias sazonais no Brasil em 2020.

Assinale a alternativa correta.

- O vírus da febre amarela e o zika vírus podem ser transmitidos pela picada do mosquito *Culex*. Para ambos os casos não existe vacina, sendo considerada profilática a erradicação do inseto vetor e de suas larvas.

- O vírus da dengue e o zika vírus podem ser transmitidos pela picada do mosquito *Aedes aegypti*. A eliminação do inseto vetor e a eliminação dos focos de criação das larvas são medidas profiláticas.

- O vírus da febre amarela e o da chikungunya podem ser transmitidos pela picada do mosquito *Aedes aegypti*. Para ambos os casos, foram desenvolvidas vacinas e o controle do inseto vetor não é considerado uma medida profilática.

- O vírus da chikungunya e o da dengue podem ser transmitidos pela picada do mosquito *Culex*. A erradicação do inseto vetor e a eliminação das larvas são consideradas medidas profiláticas.

5. **(MACKENZIE)** O ser humano tem travado batalhas constantes contra os vírus. A mais recente é contra o vírus H1N1, que causa a “gripe suína”.

A respeito dos vírus, assinale a alternativa correta.

- São todos endoparasitas celulares.
- Os antibióticos só são eficazes contra alguns tipos.
- Todos eles possuem o DNA e o RNA como material genético.
- Atualmente existem vacinas contra todos os tipos.
- Alguns deles possuem reprodução sexuada.

6. **(FUVEST)** Um argumento correto que pode ser usado para apoiar a ideia de que os vírus são seres vivos é o de que eles:

- não dependem do hospedeiro para a reprodução.
- possuem número de genes semelhante ao dos organismos multicelulares.
- utilizam o mesmo código genético das outras formas de vida.
- sintetizam carboidratos e lipídios, independentemente do hospedeiro.
- sintetizam suas proteínas independentemente do hospedeiro.

7. **(UNICAMP – 2020)** Graças às campanhas de vacinação, a poliomielite foi considerada erradicada no Brasil: o último caso foi registrado em 1989. Contudo, o Ministério da Saúde constatou cobertura vacinal alarmante (abaixo de 50%) em 312 municípios brasileiros em 2018. A vacinação é a única forma de prevenção da poliomielite; é uma questão de responsabilidade social contemplada no Programa Nacional de Imunizações do Ministério da Saúde.

(Fonte: portals.saude.gov.br/noticias/agencia-sude/43797-ministerio-da-saude-alerta-parabaixas-coberturas-vacinais-para-polio.)

Assinale a alternativa que caracteriza corretamente a poliomielite.

- a) É uma doença viral contagiosa, que pode ser transmitida através da ingestão de água ou alimentos contaminados por fezes de doentes.
- b) A transmissão do vírus ocorre por meio de vetores hematófagos que tenham picado uma pessoa contaminada na fase aguda da doença.
- c) É uma doença bacteriana transmitida por gotículas de saliva ou de sangue de pessoas contaminadas, com alto risco de contágio.
- d) A transmissão da bactéria ocorre por meio de vetores artrópodes que tenham picado uma pessoa contaminada na fase crônica da doença.

ESTUDO INDIVIDUALIZADO (E.I.)

1. **(UECE 2022)** No que diz respeito a vírus, é correto afirmar que
 - a) sua reprodução ocorre em ambiente externo à célula.
 - b) causa doenças como raiva, dengue, cólera e clamídia.
 - c) possui propriedades físico-químicas e biológicas importantes na interação com a célula hospedeira.
 - d) realiza atividades metabólicas fora da célula.
2. **(UECE 2022)** Em relação aos vírus, escreva V ou F conforme seja verdadeiro ou falso o que se afirma nos itens abaixo.
 - () O genoma do vírus é de DNA ou de RNA.
 - () Fora das células hospedeiras, os vírus existem como partículas multicelulares.
 - () Os vírus são afetados por antibióticos que têm como alvo a parede celular, o cloroplasto ou os vacúolos.
 - () Os vírus são parasitas extracelulares obrigatórios das bactérias.

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

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

3. **(UCS 2021)** O Comitê Internacional de Taxonomia de Vírus – *International Committee on Taxonomy of Viruses* – (ICTV) é o órgão responsável pela nomenclatura científica dos vírus. A nomeação das doenças causadas pelos vírus é uma atribuição da Organização Mundial da Saúde (OMS). O nome SARS-Cov-2, assim determinado pelo ICTV, se refere ao vírus popularmente chamado de novo coronavírus, e a palavra COVID-19, assim nomeada pela OMS, se refere à doença causada pelo novo coronavírus, assim como temos a nomenclatura do vírus HIV e a doença relacionada ao vírus, a AIDS.

Em relação às características de um organismo viral, assinale a alternativa correta.

- a) Os vírus são considerados parasitas intracelulares obrigatórios, pois necessitam da maquinaria genética da célula hospedeira para fazer a replicação.
- b) Os vírus, assim como as células eucarióticas, possuem tanto DNA como RNA, e o material genético está envolto por um núcleo.
- c) Alguns vírus possuem uma proteção lipoproteica chamada de envelope viral, que é derivado de seu próprio material genético.

- d) Os vírus não são capazes de infectar bactérias, pois a parede bacteriana não possui proteínas, consequentemente, os vírus não as identificam como hospedeiras.
- e) Os vírus possuem os três tipos de RNA: mensageiro, transportador e ribossomal.
4. **(UERJ 2021)** Uma das medidas profiláticas utilizadas contra o vírus causador da covid-19 é a higiene adequada das mãos com álcool etílico a 70° INPM.
Em um primeiro momento, a ação dessa substância envolve a destruição da seguinte estrutura desse vírus:
- enzima de replicação
 - envelope de lipídeo
 - DNA
 - RNA
5. **(UNICAMP INDÍGENAS 2021)** Os vírus são estruturas que infectam todas as formas de vida da Terra, e só são capazes de se reproduzir dentro de uma célula hospedeira de um ser vivo. Sobre os vírus, marque a alternativa correta.
- Em humanos, os vírus são responsáveis por doenças como: tuberculose, disenteria, tétano e sífilis.
 - Os vírus não possuem material genético e se utilizam do DNA e da maquinaria celular do hospedeiro.
 - Os vírus são seres procariontes, evolutivamente próximos a algas unicelulares, bactérias e fungos.
 - A destruição de florestas aumenta as chances de transmissão de vírus de animais silvestres para humanos.
6. **(UECE 2022)** Considerando a teoria celular, é INCORRETO afirmar que
- as células são consideradas unidades morfológicas e funcionais.
 - a célula se origina de outra célula preexistente.
 - os seres vivos, a exemplo do vírus, são formados por uma ou mais células.
 - as células apresentam capacidade de divisão.
7. **(UNICAMP 2021)** A partícula viral do novo coronavírus (SARS-CoV-2), conhecida como vírion, é constituída por poucas proteínas, uma fita de RNA e um envelope derivado de estruturas celulares, como membrana plasmática e organelas. A Organização Mundial de Saúde recomenda hábitos de higiene para prevenção da contaminação ao SARS-CoV-2, incluindo lavar com frequência as mãos com água e sabão.

(Adaptado de <https://www.bbc.com/portuguese/geral-52096406>. Acessado em 25/07/2020.)

Considerando seus conhecimentos sobre vírus, assinale a alternativa que justifica a recomendação apresentada no texto.

- As poucas proteínas que compõem o nucleocapsídeo são diluídas em contato com sabão e água, na qual existe pouca tensão superficial, e, portanto, a partícula viral não é capaz de infectar a célula humana.
- O envelope viral é formado por lipídios, moléculas anfipáticas, que, em contato com sabão e água (moléculas apolar e polar respectivamente), têm sua estrutura rompida, inativando assim a partícula viral.
- A fita de RNA é formada por nucleotídeos que contêm ribose, açúcar e fosfato, e, em contato com sabão e água, têm sua capacidade de integração ao DNA da célula humana bloqueada.
- As organelas, constituídas por lipídios, carboidratos e proteínas, em contato com sabão e água, são clivadas e perdem a capacidade de produzir moléculas essenciais ao metabolismo viral.

8. **(PUCRS MEDICINA 2021)** Alguns vírus dependem da enzima transcriptase reversa para reproduzirem-se no interior das células hospedeiras.

Supondo-se que uma medicação antirretroviral atue bloqueando a ação da transcriptase reversa, essa medicação impedirá a _____.

- duplicação do DNA viral
- duplicação do RNA viral
- transcrição reversa do DNA viral
- transcrição reversa do RNA viral

9. **(UEFS 2017)** O Instituto Butantã, em São Paulo, deverá construir uma unidade dedicada à produção da vacina contra dengue, até o final de 2016, segundo anunciou o diretor do instituto Jorge Kalil. Até junho de 2017, a unidade estará preparada para a produção da vacina, desenvolvida em parceria entre o Butantã e os Institutos Nacionais de Saúde dos Estados Unidos (NIH).

A unidade, que também poderá ser usada na produção de uma futura vacina contra o vírus da Zika, terá capacidade de produzir 30 milhões de doses de vacina de dengue por ano. Hoje, o Instituto Butantã já produz as vacinas de dengue que vêm sendo usadas nos testes clínicos por uma fábrica menor, com capacidade de 500 mil doses por ano. (INSTITUTO BUTANTÃ, 2016.)

A partir das informações contidas no texto e com os conhecimentos acerca do mosquito da dengue, pode-se afirmar:

- a) O vírus da dengue é portador de um genoma de RNA positivo, que proporcionará a síntese de um RNA mensageiro com a mesma sequência de seu RNA genômico.
- b) A vacina caracteriza uma imunização ativa em que o determinante antigênico do vírus da dengue potencializa a ação dos linfócitos B imaturos para a síntese de anticorpos.
- c) A vacina da dengue proporcionará a formação de anticorpos idênticos àqueles que serão produzidos a partir da vacina contra o vírus da Zika, por ser vírus com RNA.
- d) A vacina é responsável pela sensibilização do organismo a partir de linfócitos T auxiliares, que produzirão proteínas específicas de defesa.
- e) Na expressão do genoma do *Flavivírus*, vírus da dengue, as proteínas traduzidas farão parte do capsídeo do futuro vírion.

10. (UECE 2016) Atente ao seguinte excerto:

“[...] Sabe-se que as malformações congênitas, dentre elas a microcefalia, têm etiologia complexa e multifatorial, podendo ocorrer em decorrência de processos infecciosos durante a gestação. As evidências disponíveis até o momento indicam fortemente que o vírus Zika está relacionado à ocorrência de microcefalias. No entanto, não há como afirmar que a presença do vírus Zika durante a gestação leva, inevitavelmente, ao desenvolvimento de microcefalia no feto. A exemplo de outras infecções congênitas, o desenvolvimento dessas anomalias depende de diferentes fatores que podem estar relacionados à carga viral, fatores do hospedeiro, momento da infecção ou presença de outros fatores e condições desconhecidos até o momento. Por isso, é fundamental continuar os estudos para descrever melhor a história natural dessa doença”.

(Ministério da Saúde – Protocolo de vigilância e resposta à ocorrência de microcefalia relacionada à infecção pelo vírus zika, 2015).

Sobre a replicação viral, é **INCORRETO** afirmar que

- a) o genoma viral é de DNA ou de RNA.
- b) na célula hospedeira o genoma viral direciona a síntese dos componentes necessários para a produção de novos virions, que são veículos para transmissão do genoma viral para a próxima célula hospedeira ou organismo.
- c) todos os genomas virais são parasitas moleculares obrigatórios que somente se tornam funcionais após se replicarem em uma célula.
- d) todos os vírus devem transcrever o tRNA que será traduzido pelos ribossomos do hospedeiro: então, os vírus são parasitas da maquinaria de síntese proteica da célula.

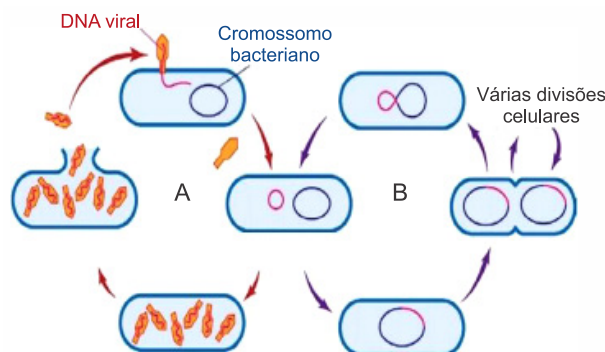
11. (FMC 2021) A Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou, em 30 de janeiro de 2020, que o surto da doença causada pelo novo coronavírus (COVID-19) constitui uma Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional – o mais alto nível de alerta da Organização, conforme previsto no Regulamento Sanitário Internacional. Em 11 de março de 2020, a COVID-19 foi caracterizada pela OMS como uma pandemia.

Disponível em: https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=6101:covid19&Itemid=875. Acesso em: 21 maio 2020. Adaptado.

O material genético desse vírus é constituído por uma molécula de

- a) RNA positivo.
- b) RNA negativo.
- c) RNA de dupla fita.
- d) DNA de fita simples.
- e) DNA de dupla fita.

12. (UPF 2021) Analise a figura referente à reprodução do vírus.



Disponível em: www.biomedicinaemacao.com.br (Adaptada). Acesso em: 22/abril/2021

Nas proposições abaixo, assinale V para verdadeiro e F para falso.

- () A representa o ciclo lítico e B o ciclo lisogênico.
- () No ciclo lisogênico, o material genético do vírus é inserido no genoma da célula hospedeira.
- () No ciclo lítico, o vírus insere seu material genético na célula hospedeira e passa a dominar o seu metabolismo.
- () No ciclo lítico, o DNA viral é incorporado ao DNA da célula hospedeira, fazendo com que a célula passe a produzir somente proteínas virais.
- () No ciclo lisogênico, o vírus não interfere na atividade metabólica da célula hospedeira, no entanto, sempre que a célula se dividir, o DNA viral também é replicado.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo.

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

13. (PUCPR 2016) A febre chikungunya é uma doença viral transmitida aos seres humanos por mosquitos, como o *Aedes aegypti* e *A. albopictus*, os mesmos que transmitem a dengue. Em razão da alta incidência desses mosquitos no país, os pesquisadores estimaram o risco de transmissão do vírus chikungunya por outras regiões do Brasil. Para isso, submeteram dados sobre a presença das duas espécies de mosquitos transmissores da doença a modelos matemáticos capazes de prever possíveis padrões geográficos de disseminação do vírus. O vírus chikungunya (CHIKV) possui genoma de RNA positivo de fita simples, pertencente ao gênero *Alphavirus* da família *Togaviridae*

Fonte: Adaptado de: <<http://revistapesquisa.fapesp.br/2015/05/20/pesquisadores-identificam-linhagem-do-virus-chikungunya-no-brasil/>>.

As características do agente etiológico e da doença permitem inferir que:

- a) o risco de transmissão é maior, uma vez que o agente etiológico é específico a um único vetor.
- b) o genoma viral apresenta pareamento de bases nitrogenadas.
- c) o RNA do virion é de mesmo sentido que o RNA mensageiro e, portanto, funciona como RNA mensageiro, sendo totalmente ou parcialmente traduzido em proteínas na primeira etapa da replicação viral.
- d) a utilização de modelos matemáticos capazes de prever possíveis padrões geográficos de disseminação do vírus será útil na imunização passiva de pessoas não afetadas pela febre chikungunya.
- e) *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* são espécies pertencentes ao mesmo gênero, mas de famílias diferentes.

14. (UFG 2013) O vírus H1N1, apesar de infectar as hemácias humanas, não consegue se multiplicar nessas células. Isso ocorre, principalmente, porque as hemácias são desprovidas de

- a) receptores celulares.
- b) transcriptase reversa.
- c) DNA cromossomal.
- d) DNA mitocondrial.
- e) capsídeos.

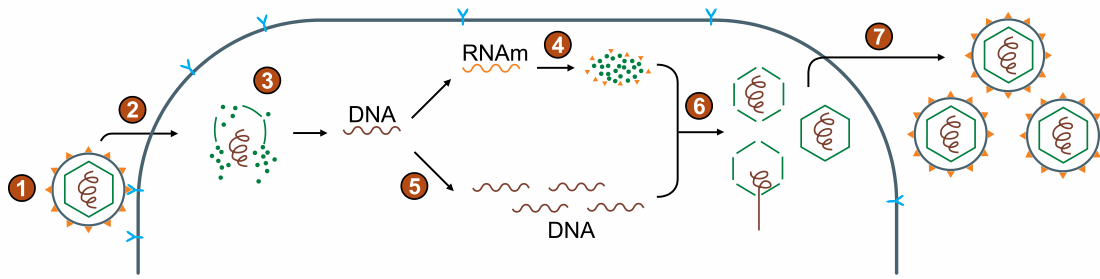
15. (G1 - CFTSC 2010) Os vírus são altamente específicos em relação ao hospedeiro; em geral, um tipo de vírus só é capaz de atacar um ou uns poucos tipos de célula. A explicação para essa especificidade é que, para penetrar na célula ou injetar seu material genético, o vírus precisa aderir a certas substâncias da membrana celular. Assim, apenas células portadoras das substâncias em sua membrana podem ser invadidas por determinada espécie de vírus.

FONTE: AMABIS, J.M.; MARTHO, G. R. *Fundamentos da biologia moderna*. Volume único. São Paulo. Moderna, 2002. p. 178.

Assinale a alternativa correta:

- a) Os vírus que atacam bactérias são conhecidos como bacteriófagos.
- b) Os vírus são constituídos de células eucariontes.
- c) O vírus da tuberculose é altamente perigoso.
- d) No ciclo lítico e lisogênico a célula hospedeira é destruída.
- e) Os vírus são sempre constituídos de capsídeo, DNA e RNA.

16. (FMJ 2022) Analise a figura que mostra de forma simplificada como ocorre a replicação de um vírus no interior de uma célula.



(<https://pt.m.wikipedia.org>)

- Antes de penetrar nas células, os vírus se ligam a moléculas presentes na membrana das células hospedeiras. Que moléculas são essas? Qual número indica a etapa em que ocorre a tradução viral?
- Cite o tipo de ciclo reprodutivo viral que está representado na figura. Por que essa reprodução não pode ser chamada de bipartição?

17. (FCMMG 2021) Os vírus são parasitas encontrados em muitos lugares. Imagine um retrovírus que se encontra na superfície de um corrimão de uma escada.

- DESCREVA, pelo menos, quatro passos de como esse vírus se reproduz.
- CITE duas importâncias desses vírus para a espécie humana.

18. (UERJ 2018) Por meio de técnicas desenvolvidas pela engenharia genética, é possível alterar o DNA das células. Uma dessas técnicas se baseia na utilização de vírus, manipulados por meio de duas enzimas: uma responsável pelo corte do material genético viral em pontos específicos e outra pela inserção de genes de interesse no vírus.

Indique a característica dos vírus que justifica sua utilização na alteração do DNA das células. Em seguida, nomeie as duas enzimas referidas acima, indispensáveis para esse procedimento.

19. (UEL 2016) Leia o texto a seguir.

De origem africana, o vírus Chikungunya (ou VCHIK) chegou recentemente às Américas, incluindo o Brasil. Em nosso país, ele poderá se tornar um caso sério de saúde pública porque pode ser transmitido pelos mosquitos *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*, por apresentar um elevado número de vírus no sangue na fase aguda da doença e pela falta de imunidade da população brasileira. O genoma desse vírus é composto de uma molécula de ácido ribonucleico (RNA) de cadeia simples. Assim que invade o citoplasma da célula hospedeira, esse RNA costuma servir de molde para a síntese das proteínas responsáveis pela sua replicação e pela formação do seu envoltório viral. Ao contrário dos retrovírus, como o HIV, ele não produz transcriptase reversa. Além disso, este tipo de vírus costuma apresentar alta taxa de erros em sua replicação, o que aumenta a chance de que algumas de suas variantes se adaptem a novas condições ambientais.

(Adaptado de: <<http://cienciahoje.uol.com.br/revista-ch/2015/325/virus-chikungunya-uma-nova-ameaca>>. Acesso em: 31 ago. 2015.)

Com base no texto e nos conhecimentos sobre genética e evolução, responda aos itens a seguir.

- O esquema a seguir é uma representação simplificada de como a maioria dos organismos vivos da Terra, como bactérias, eucariotos, retrovírus etc., se replicam e expressam a informação genética.



Reproduza o esquema incluindo as informações referentes à forma de replicação e à expressão gênica dos vírus semelhantes ao Chikungunya.

b) Dentro da teoria evolutiva moderna, de que forma a mutação contribui para o processo evolucionário?

20. (UFES 2015) Em 2014, a imprensa noticiou exaustivamente o surto de febre hemorrágica provocada pelo vírus ebola. Os vírus são organismos bastante peculiares em relação à sua estrutura corporal e à sua reprodução e, muitas vezes, não são considerados seres vivos. No que se refere aos vírus, explique

a) o que diferencia o corpo de um vírus do corpo dos demais organismos vivos;

b) como se reproduzem os vírus de RNA;

c) o motivo pelo qual parte da comunidade científica não considera vírus como ser vivo.

GABARITO

1. C 2. A 3. A 4. B 5. D
6. C 7. B 8. D 9. A 10. D
11. A 12. A 13. C 14. C 15. A

16.

- a) Os vírus se ligam às moléculas receptoras presentes na membrana plasmática das células que irão infectar, tal fenômeno denomina-se adsorção. A adsorção ocorre entre as proteínas virais e proteínas, glicoproteínas, lipídios ou glicolipídios da plasmalema. A tradução viral está indicada pela etapa 4, na qual o RNAm é traduzido em proteínas virais.
- b) O ciclo viral indicado na ilustração é lítico, pois o metabolismo celular está voltado para a produção de réplicas dos vírus. Após algum tempo, ocorrerá a lise celular pela ação parasitária e (ou) pela ação do sistema imunológico do hospedeiro. A replicação viral não pode ser chamada de bipartição, pois esse fenômeno somente ocorre em organismos celulares. Neles, uma célula, ao se dividir, dá origem a duas células-filhas idêntica entre si e idênticas à célula-mãe.

17.

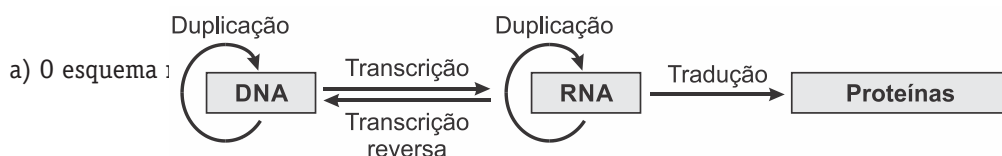
- a) Os retrovírus, tais como o HIV, causador da AIDS (SIDA), a Síndrome da Imunodeficiência Adquirida, contêm seu material genético na forma de cópias de RNA. Após a infecção, as moléculas de RNA virais são transcritas em sequências de DNA, processo catalisado pela enzima transcriptase reversa, presente no vírus e nas células hospedeiras. O DNA viral é incorporado e expresso nos linfócitos CD-4 (T-4) humanos desencadeando a produção de inúmeras cópias, as quais abandonam as hospedeiras e, quase sempre causam a sua destruição; fato que leva à falência do sistema imunológico do hospedeiro.
- b) Um retrovírus modificado pela biotecnologia pode transportar para o organismo humano cópias de seu RNA, que, ao serem traduzidas em proteínas virais antigênicas, vão estimular o sistema imunológico a produzir anticorpos específicos contra os agentes etiológicos, além de desenvolver a capacidade de produzir as células de memória duradouras.

18.

Característica: vírus normalmente invadem e utilizam células para se reproduzir.

Enzimas: de restrição; DNA - ligase.

19.



- b) A mutação é a fonte de novos genes, ou seja, ela aumenta a variabilidade (ou diversidade) genética das espécies.

Resposta alternativa:

A mutação é a fonte de novos alelos e ela pode criar variantes capazes de se adaptarem a novas condições ambientais.

20.

- a) Vírus é uma partícula (nucleocapsídeo) constituída de uma cápsula proteica (capsídeo) que envolve o ácido nucleico; ou seja, seu corpo não é formado por célula(s), como o dos demais organismos vivos.
- b) Os vírus de RNA parasitam células de outros organismos e utilizam as estruturas intracelulares dessas células para multiplicar o material genético viral e sintetizar o capsídeo.
- c) O motivo é o fato de os vírus não terem capacidade de autoduplicar seu material genético, ou seja, para duplicar seu material genético eles usam as estruturas das células hospedeiras.