

BIOQUÍMICA

Prof. Kennedy Ramos

UNIDADE 6: Noções de Imunologia

O sistema imunológico ou sistema imune é de grande eficiência no combate a microorganismos invasores. Mas não é só isso; ele também é responsável pela “limpeza” dos organismos, ou seja, a retirada de células mortas, a renovação de determinadas estruturas, rejeição de enxertos, e memória imunológica.



Conceitos Básicos:

■ Antígeno:

É qualquer substância reconhecida como estranha pelo organismo. Nas bactérias, nos protozoários e nos fungos que invadem o homem, os antígenos são moléculas que existem nos envoltórios das células invasoras ou toxinas por elas produzidas.

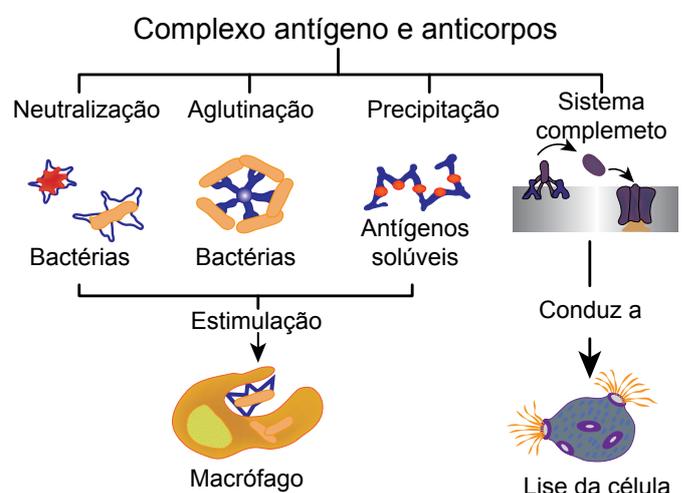
Nos vírus, os antígenos estão localizados nas capas que os revestem.

■ Anticorpos:

São proteínas produzidas por um organismo que se destinam a combater antígenos que o invadem. Pertencem a uma categoria de proteínas conhecida como imunoglobulinas.

Para cada antígeno que invade o organismo é produzido um anticorpo específico.

Exemplificando, teremos...



Existem dois tipos de mecanismos de defesa:

■ Inatos:

Primeira linha de defesa independente de contato prévio com antígenos.

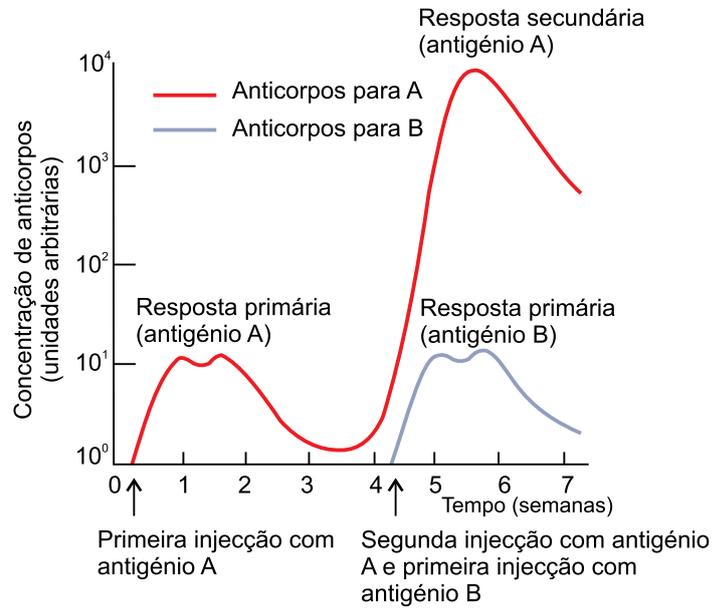
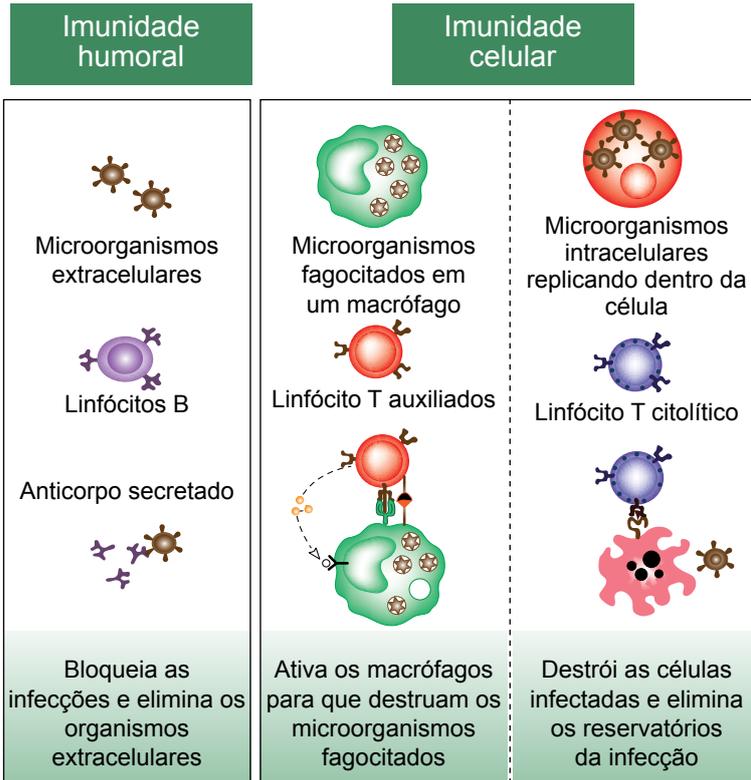
É representada por barreiras físicas (pele), químicas (acidez gástrica), microbiológicas (flora natural), sistema complemento (lise osmótica do invasor) e células especializadas.

■ Adaptativo:

Ação seletiva dos linfócitos, produção de anticorpos específicos, células de memória e depende do contato prévio com antígenos.

Pode ser dividida em **imunidade humoral** e **imunidade celular**.

Exemplificando, teremos...



2. Tipos de imunização

A imunidade pode desenvolver-se de forma Natural, ou então Artificialmente. Além disso, pode ainda ser dividida em ativa ou passiva.

O indivíduo é estimulado a produzir os seus próprios anticorpos e células de memória.

■ Natural:

O organismo é infectado por um antígeno e fabrica anticorpos contra ele, tornando-se imune. Ex.: Sarampo.

■ Artificial:

Obtida através de vacinas. Inocula-se no organismo antígenos mortos ou atenuados, estimulando a produção de anticorpos específicos para esse tipo de doença. A vacina é preventiva à doença.

Imunidade Passiva

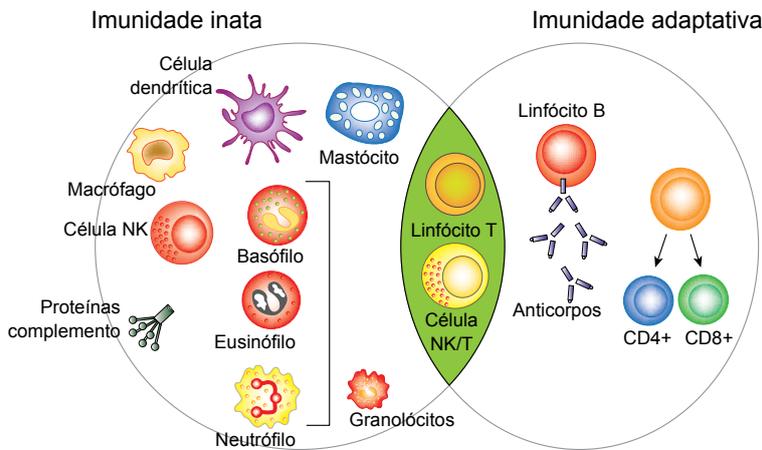
O indivíduo adquire anticorpos provenientes de outro organismo. Não adquire células de memória.

■ Natural:

Ocorre em mamíferos, quando a mãe transfere anticorpos para o embrião através da placenta e depois para o recém-nascido através do leite (colostró).

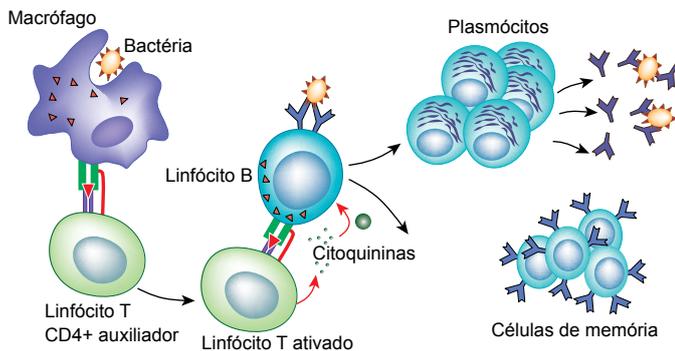
■ Artificial:

Obtida através da injeção de soros. É utilizado quando o antígeno age rapidamente, não deixando tempo para que o organismo produza os anticorpos. Ocorre, por exemplo, quando uma pessoa é picada por cobras e injeta-se soro com anticorpos prontos para anular rapidamente a ação do veneno. Note que, ao contrário da vacina, o soro não tem ação preventiva, mas sim ação curativa ou terapêutica.

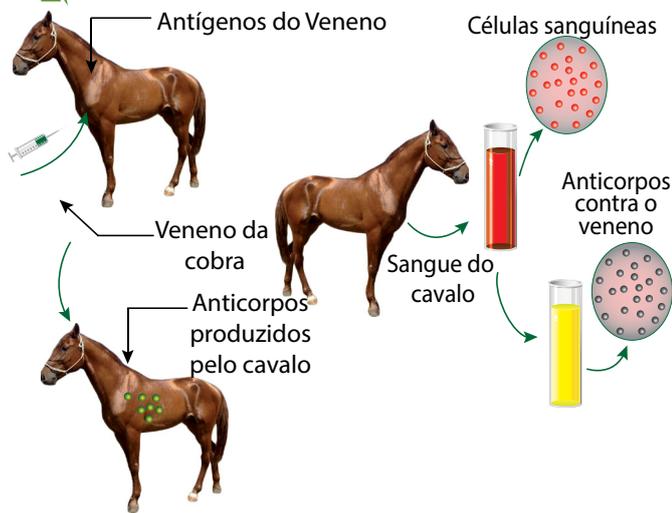


1. Células de memória

Após a produção de anticorpos para combater infecções ou toxinas, permanecem no corpo células conhecidas como **células de memória**, que poderão efetuar um combate rápido e eficiente, caso ocorra outra infecção provocada pelo mesmo agente infeccioso.



É proibida a reprodução, total ou parcial, deste material



ATIVIDADES PROPOSTAS

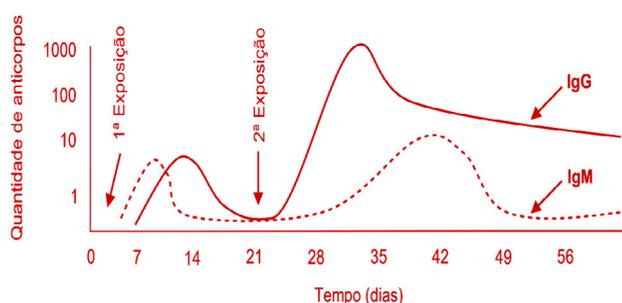


01. (G1-cftrj) A vacinação é um tipo de imunização ativa, conseguida artificialmente através da injeção no organismo de:

- Um líquido obtido a partir do sangue ou fluido corporal de um animal contaminado, com uma grande quantidade de anticorpos que começam imediatamente a neutralizar os antígenos.
- Proteínas especiais e específicas para cada antígeno, capazes de proteger o organismo contra a invasão de agentes agressores.
- Substâncias isoladas a partir de fungos que impedirão a multiplicação de bactérias, fazendo com que o corpo produza rapidamente uma resposta imunológica.
- Agentes agressores (vírus e bactérias, por exemplo) atenuados ou mortos, ou ainda partes destes, que possam ser reconhecidos como antígeno pelo organismo, de maneira que o mesmo produza uma resposta imunológica (a produção de anticorpos específicos).
- Substâncias isoladas a partir de bactérias.



02. (Udesc) O gráfico mostra em dois momentos diferentes o comportamento de dois tipos de anticorpos e após a exposição do paciente a um determinado antígeno.



Em relação à informação e ao gráfico, pode se inferir que

- O gráfico mostra os resultados do tratamento de uma pessoa a uma picada de cobra ou de escorpião. Logo após o indivíduo receber o tratamento com soro antiofídico específico, começa a produzir os anticorpos e Na segunda exposição, o indivíduo produziu mais rapidamente anticorpos por já ter sido imunizado anteriormente.
- Após a primeira exposição do paciente ao antígeno, a quantidade de ambas as imunoglobulinas é praticamente igual; porém na segunda exposição, ao mesmo antígeno, a resposta na produção de é menos intensa.
- A resposta quantitativa na produção dos diferentes tipos de imunoglobulinas independe do número de vezes que o indivíduo recebeu o antígeno.
- Na segunda exposição do paciente os macrófagos, as células responsáveis pela produção das imunoglobulinas e já estavam ativos.
- A resposta na segunda exposição do paciente foi mais rápida e mais intensa na produção de devido à memória imunológica.



03. A Síndrome da Imunodeficiência Adquirida ou AIDS é causada pela infecção com o vírus HIV, o qual pode ser transmitido por sangue contaminado ou pelo contato sexual com indivíduo portador do vírus.

Existem testes laboratoriais que detectam a infecção pelo HIV. Pode-se afirmar corretamente que em um indivíduo recentemente contaminado, esses testes:

- Detectam a produção de anticorpos anti-imunoglobulina G em estágios iniciais da infecção.
- Podem falhar, pois o organismo pode ainda não ter produzido anticorpos anti-HIV.
- Não detectam a infecção pelo HIV, pois o tempo de contágio deve ser superior a dois anos.
- Conseguem detectar somente alguns tipos de vírus causadores da AIDS.
- Verificam a existência direta do HIV, pois são observados ao microscópio ótico.



04. (Pucrj) O Governo Federal do Brasil anunciou que estão disponíveis doses de vacinas contra o vírus do tipo A (H1N1), conhecido popularmente como o vírus da gripe suína. Até o momento, os indivíduos que contraem a gripe causada por este vírus estão sendo medicados com antivirais.

Qual a diferença entre a ação da vacina e dos medicamentos antivirais:

- a) A vacina é uma imunização ativa enquanto os antivirais fazem uma imunização passiva.
- b) Os antivirais fazem uma imunização ativa enquanto a vacina é uma imunização passiva.
- c) A vacina deve ser ministrada após o contato do indivíduo com as partículas virais, enquanto os antivirais devem ser ministrados preventivamente.
- d) Os antivirais agem estimulando a produção de anticorpos contra os vírus, enquanto a vacina já contém anticorpos contra as partículas virais.
- e) Tanto as vacinas quanto qualquer medicamento antiviral devem ser ministrados preventivamente.



05. (G1) O processo de defesa do organismo é desencadeado pela invasão de microrganismos (bactéria, fungo, vírus ou protozoários) ou pela entrada de agentes nocivos. Em relação a este processo metabólico, pode se inferir que:

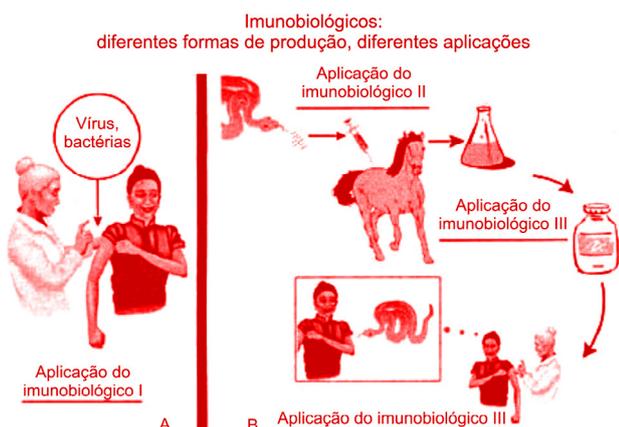
- a) A resposta imunológica não apresenta mecanismos de autorregulação e memória.
- b) Os linfócitos T auxiliares, quando maduros, são responsáveis pela produção de anticorpos.
- c) Após a detecção dos antígenos pelos macrófagos, os linfócitos T matadores atuam na destruição destes componentes estranhos.
- d) Os linfócitos auxiliares, ao se ligarem ao antígeno, produzem uma substância denominada interleucina.



ATIVIDADES ENEM



06. (MODELO ENEM)



Embora sejam produzidos e utilizados em situações distintas, os imunobiológicos I e II atuam de forma semelhante nos humanos e equinos, pois:

- a) Conferem imunidade passiva.
- b) Transferem células de defesa.
- c) Suprimem a resposta imunológica.
- d) Estimulam a produção de anticorpos.
- e) Desencadeiam a produção de antígenos.



07. (MODELO ENEM) Vacina contra HPV para homens. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária aprovou a vacinação contra o HPV de meninos e de homens, entre 9 e 26 anos. A vacina ainda não está disponível para a rede pública... Protege contra o HPV dos tipos 6, 11, 16 e 18. O tipo 16 é o mais associado ao câncer de boca, cuja incidência aumentou no Brasil.

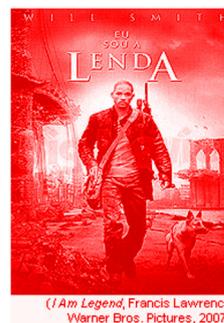
Fonte: Revista Planeta, Jul/2011, Ano 39, Edição 466

A forma de imunização mencionada acima para a doença sexualmente transmissível denomina-se ativa artificial. A esse respeito, podemos inferir que

- a) Em geral, tem a função curativa.
- b) Injeta no organismo bactéria atenuada que possa ser identificada como antígeno.
- c) Injeta no organismo vírus atenuado que possa ser reconhecido como antígeno.
- d) Inocula no indivíduo certa quantidade de anticorpos.
- e) Transferem células de defesa.



08. (MODELO ENEM) No filme Eu sou a Lenda, um vírus criado pelo homem espalhou-se por toda a população de Nova Iorque. As vítimas do vírus, verdadeiros zumbis, vagam à noite pela cidade, à procura de novas vítimas. No filme, Robert Neville (Will Smith) é um cientista que, sem saber como, tornou-se imune ao vírus. A obsessão de Neville é encontrar outros que, como ele, não estão infectados, e possibilitar um mecanismo para a cura. A cura vem através do sangue: amostras de sangue de pessoas doentes que melhoraram depois de infectadas pelo vírus, quando administradas a outros doentes, podem promover a melhora.



É proibida a reprodução, total ou parcial, deste material



Considerando-se o contido na sinopse do filme, pode-se inferir que, mais provavelmente, o princípio biológico utilizado por Neville para debelar a doença é a administração de

- a) Soro, composto de anticorpos presentes no sangue de pacientes contaminados.
- b) Soro, composto de antígenos presentes no sangue de pacientes contaminados.
- c) Vacina, composta de anticorpos presentes no sangue de pacientes contaminados.
- d) Vacina, composta de antígenos presentes no sangue de pacientes contaminados.
- e) Vírus atenuados, presentes no sangue de pacientes que melhoraram ou no sangue de pessoas imunes.



09. (MODELO ENEM) O vírus do papiloma humano (HPV, na sigla em inglês) causa o aparecimento de verrugas e infecção persistente, sendo o principal fator ambiental do câncer de colo de útero nas mulheres. O vírus pode entrar pela pele ou por mucosas do corpo, o qual desenvolve anticorpos contra a ameaça, embora em alguns casos a defesa natural do organismo não seja suficiente. Foi desenvolvida uma vacina contra o HPV, que reduz em até 90% as verrugas e 85,6% dos casos de infecção persistente em comparação com pessoas não vacinadas.

Disponível em: <http://g1.globo.com>.

Acesso em: 12 jun. 2011.

O benefício da utilização dessa vacina é que pessoas vacinadas, em comparação com as não vacinadas, apresentam diferentes respostas ao vírus HPV em decorrência da:

- a) Alta concentração de macrófagos.
- b) Levada taxas de anticorpos específicos anti-hpv circulantes.
- c) Aumento na produção de hemácias após a infecção por vírus hpv.
- d) Rapidez na produção de altas concentrações de linfócitos matadores.
- e) Presença de células de memória que atuam na resposta secundária.



10. (MODELO ENEM) Desde o surgimento da gripe suína, vacinas têm sido desenvolvidas na tentativa de estabelecer um método de proteção para a população. Assinale a alternativa que apresenta o mecanismo clássico de imunização em que se baseiam as vacinas.

- a) Imunização ativa – mecanismo, segundo o qual se introduz uma pequena quantidade de antígeno no organismo para produção de anticorpo.

- b) Imunização passiva – mecanismo, segundo o qual se introduz uma grande quantidade de antígeno no organismo para produção de anticorpo.
- c) Imunização ativa – mecanismo, segundo o qual se introduz uma grande quantidade de anticorpos no organismo para o combate ao antígeno.
- d) Imunização passiva – mecanismo, segundo o qual se introduz uma pequena quantidade de anticorpos para o combate ao antígeno.
- e) Imunização ativa – mecanismo, segundo o qual se inocula o complexo antígeno-anticorpo para o combate à infecção.



GABARITOS

QUESTÃO 01: Gabarito: [D]

Comentário: As vacinas são constituídas por antígenos mortos ou atenuados ou toxóides que, inoculados no corpo humano, vão induzir a produção de anticorpos e de células de memória.

A imunização por vacinas é ativa e duradoura.

QUESTÃO 02: Gabarito: [E]

Comentário: A resposta imunológica secundária do paciente, após a segunda exposição ao antígeno, foi mais rápida e mais intensa, em relação às imunoglobulinas IgG, devido à ação da memória imunológica dos linfócitos sensibilizados na primeira exposição ao antígeno.

QUESTÃO 03: Gabarito: [B]

Comentário: Após um longo período anticorpos são produzidos pelo sistema de defesa do organismo, em resposta ao HIV, por isso testes em recém contaminados podem vim a falhar.

QUESTÃO 04: Gabarito: [A]

Comentário: As vacinas contêm anticorpos que estimulam a resposta imunológica do organismo que, por sua vez, criará anticorpos específicos. Por isso é considerada uma imunização ativa, devendo ser tomada como meio de prevenção, antes do contato com o agente causador da doença.

Os antivirais não estimulam a resposta imunológica e, por atuarem sobre a ação do vírus, são considerados como uma imunização passiva, devendo ser ministrados após o contato com o agente causador da doença.

QUESTÃO 05: Gabarito: [D]

Comentário: As interleucinas são proteínas produzidas principalmente pelos linfócitos T que atuam na ativação de linfócitos e na divisão de outras células.

QUESTÃO 06: Gabarito: [D]

Comentário: Os imunobiológicos [I] e [II] são compostos por antígenos que estimulam a produção de anticorpos em humanos e animais.

QUESTÃO 07: Gabarito: [C]

Comentário: Na imunização ativa artificial, o corpo fabrica os anticorpos já que o sistema imunológico entra em contato com o antígeno (vírus) atenuado presente na vacina. Este tipo de imunização induz a produção de células de memória e tem função preventiva.

QUESTÃO 08: Gabarito: [A]

Comentário: O soro de organismos animais, previamente infectados por antígenos (vírus, bactérias, etc), contém anticorpos específicos contra os agentes patogênicos e pode ser utilizado como procedimento terapêutico em indivíduos infectados.

QUESTÃO 09: Gabarito: [E]

Comentário: As vacinas são compostas de estruturas proteicas presentes nos agente patogênicos, ou em alguns casos do próprio organismo atenuados ou mortos.

Quando essas substâncias entram em contato com o as células de defesa, geram ações de produção de anticorpos e ativando o mecanismo de memória imunológica, para que futuros contatos com esse mesmo agente ou com estrutura semelhante possa ser rapidamente combatido.

QUESTÃO 10: Gabarito: [A]

Comentário: As vacinas são constituídas por antígenos, geralmente microrganismos mortos ou atenuados ou, ainda, toxinas inativadas que esses microrganismos produzem. Uma vez injetadas no corpo, as vacinas induzem a produzir anticorpos (proteínas de defesa). Esse processo é chamado imunização ativa

REFERENCIAL TEÓRICO

ALBERTS, B.; BRAY, D.; LEWIS, J.; RAFF, M.; ROBERTS; WALTER, P.; Fundamentos da Biologia Celular. Porto Alegre: Artmed, 3ed. 2011.

McMURRY, J., Química Orgânica vol. 1 e vol. 2. Editora CENGAGE Learning. Tradução da 6ª Edição Norte Americana, 2008.

LEHNINGER, A.L.; NELSON, D.L.; COX, M.M. Princípios de Bioquímica. 2. ed. São Paulo: Sarvier, 2000.

ALBERTS, B.; BRAY, D.; LEWIS, J.; RAFF, M.; ROBERTS; WALTER, P.; Biologia Molecular da Célula. Porto Alegre: Artmed, 5ed. 2008.

COOPER G.M. & HAUSMAN R.E. A Célula: uma abordagem molecular. 3ed. Porto Alegre, Artmed, 2007.

GRIFFITHS, A.J.F. et al. Introdução à Genética. 10ª edição. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan, 2013.

JUNQUEIRA L.C.U., CARNEIRO J. Biologia Celular e Molecular. 6ª ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2005.

JUNIOR, C.S.; SASSON, S.; JUNIOR, N.C. Biologia VOL 1 – 9º Ed. São Paulo, Saraiva, 2010.

JUNIOR, C.S.; SASSON, S.; JUNIOR, N.C. Biologia VOL 2 – 9º Ed. São Paulo, Saraiva, 2010

LOPES, S.; ROSSO, S.; BIO volume 2. 1. Ed. São Paulo: Saraiva, 2010.

AMABIS, J.M.; MARTHO, G.R.; Biologia volume 1: Biologia das Células 2. Ed. São Paulo: Moderna, 2004.

AMABIS, J.M.; MARTHO, G.R.; Biologia volume 1: Biologia das Células 2. Ed. São Paulo: Moderna, 2010.

AMABIS, J.M.; MARTHO, G.R.; Biologia volume 2: Biologia dos Organismos 3. Ed. São Paulo: Moderna, 2004.

AMABIS, J.M.; MARTHO, G.R.; Biologia volume 2: Biologia dos Organismos 3. Ed. São Paulo: Moderna, 2010.

LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F.; Biologia, volume único 1. Ed. São Paulo: Ática, 2011.