ISSN 1414-4530

BIOLOGIA MOLECULAR

Série
Produtor Rural
nº 75

Você sabe o que é biologia molecular e como ela está diretamente ligada ao seu dia a dia?

Aline Silva Mello Cesar
Gabriel Costa Monteiro Moreira

Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"
Divisão de Biblioteca

ISSN 1414-4530

Universidade de São Paulo - USP
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - ESALQ
Divisão de Biblioteca - DIBD

Aline Silva Mello Cesar [1]
Gabriel Costa Monteiro Moreira [2]

[1] Professora Doutora – Departamento de Agroindústria, Alimentos e Nutrição – ESALQ/USP – alinecesar@usp.br
[2] Pós-doutorando – Unit of Animal Genomics – GIGA/University of Liège (ULiège) – gcosta@uliege.be

Você sabe o que é biologia molecular e como ela está diretamente ligada ao seu dia a dia ?

Série Produtor Rural nº 75

DOI: 10.11606/9786587391885

Piracicaba
2022

DIVISÃO DE BIBLIOTECA - DIBD
Av. Pádua Dias, 11 - Caixa Postal 9
13418-900 - Piracicaba - SP
biblioteca.esalq@usp.br • www.esalq.usp.br/biblioteca

Revisão e edição	Eliana Maria Garcia
Capa e ilustração	Miquéias SIlva
Layout Capa	José Adilson Milanêz
Editoração eletrônica	Maria Clarete Sarkis Hyppolito
Impressão e acabamento	Serviço de Produções Gráficas - ESALQ
Tiragem	300 exemplares

Dados de Catalogação na Publicação
DIVISÃO DE BIBLIOTECA - DIBD/ESALQ/USP

Cesar, Aline Silva Mello

Você sabe o que é biologia molecular e como ela está diretamente ligada ao seu dia a dia? / Aline Silva Mello Cesar e Gabriel Costa Monteiro Moreira. - - Piracicaba: ESALQ - Divisão de Biblioteca, 2022.

35 p. : il. (Série Produtor Rural, nº 75)

Bibliografia.

ISSN: 1414-4530
ISBN:978-65-87391-88-5
DOI: 10.11606/9786587391885

1. Alimentos 2. Biologia molecular aplicada 3. Nutrição 4. Nutrigenômica 5. Segurança alimentar I. Moreira, G. C. M. II. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - Divisão de Biblioteca III. Título IV. Série

CDD 641.1
C421v

Elaborada por Maria Angela de Toledo Leme - CRB-8/3359

"Esta obra é de acesso aberto. É permitida a reprodução parcial ou total desta obra, desde que citada a fonte e autoria e respeitando a Licença Creative Commons indicada".

AGRADECIMENTO

Os autores agradecem aos professores Titulares Carmen Josefina Contreras Castillo e Luiz Lehmann Coutinho pela colaboração, incentivo, revisão e sugestões fornecidas para a realização e concretização deste trabalho.

Agradecemos ao professor Doutor Albino Luchiari Filho por todo apoio, incentivo e dedicação para tornar este projeto em realidade.

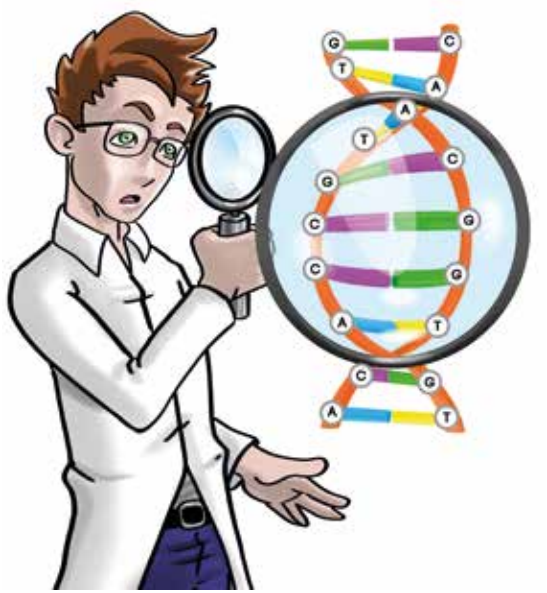
SUMÁRIO

1. O QUE É BIOLOGIA MOLECULAR? 7
2. PARA QUE SERVE A INFORMAÇÃO GENÉTICA ? 9
3. ONDE ESTA INFORMAÇÃO GENÉTICA FICA GUARDADA? 11
4. COMO ESTA INFORMAÇÃO GENÉTICA É DECIFRADA E QUE MENSAGEM ELA GERA? 13
5. QUE INFORMAÇÕES PODEMOS OBTER A PARTIR DO DNA? 15
6. A INFORMAÇÃO GENÉTICA PODE APRESENTAR ERROS? 17
7. O QUE OS ERROS NO DNA PODEM CAUSAR? 19
8. PODEMOS ALTERAR O DNA? COMO? 21
9. COMO O CONHECIMENTO SOBRE O DNA PODE CONTRIBUIR NA PRODUÇÃO DE ALIMENTOS E SEGURANÇA ALIMENTAR? 23
10. O QUE SÃO ORGANISMOS GENETICAMENTE MODIFICADOS? E TRANSGÊNICOS? 25
11. COMO O CONHECIMENTO GENÉTICO SOBRE O DNA DE DIVERSAS ESPÉCIES PODE NOS AJUDAR? 27
12. PODEMOS SELECIONAR ANIMAIS E PLANTAS POR MEIO DO CONHECIMENTO SOBRE O DNA? 29
13. DEU PARA ENTENDER PORQUE A BIOLOGIA MOLECULAR ESTÁ DIRETAMENTE LIGADA AO SEU DIA A DIA? 31
14. QUAIS AS PROFISSÕES QUE ESTÃO DIRETAMENTE ENVOLVIDAS COM O ESTUDO E APLICAÇÃO DA BIOLOGIA MOLECULAR? 33

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA 35

1. O QUE É BIOLOGIA MOLECULAR?

É a ciência que estuda as moléculas da vida, responsáveis pela duplicação, leitura e tradução da nossa informação genética. Esse código é uma combinação de quatro diferentes letras, A, C, T e G formando uma sequência de aproximadamente três bilhões destas letras. Estas letras representam as moléculas de Adenina, Citosina, Timina e Guanina, e a sequência do código formada por elas se chama informação genética ou DNA (ácido desoxirribonucleico).

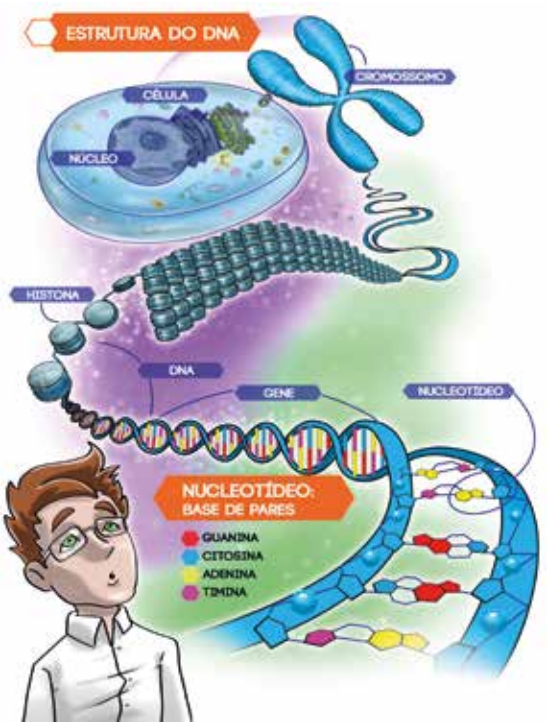


2. PARA QUE SERVE A INFORMAÇÃO GENÉTICA?

Para fornecer as informações que contribuem para determinar suas características físicas, como altura, cor dos olhos, cor do cabelo e até mesmo susceptibilidade para determinadas doenças. A sua informação genética é uma nova combinação entre as informações genéticas dos seus pais, que por sua vez possuem uma combinação entre as informações dos seus avós e assim por diante.

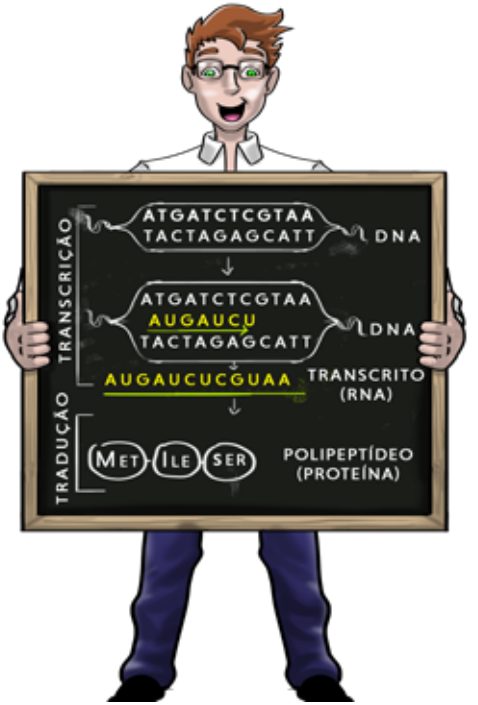
3. ONDE ESTA INFORMAÇÃO GENÉTICA FICA GUARDADA?

Guardamos a nossa informação genética no DNA que contém mais de 3 bilhões de letras A, C, T e G, bem compactado, dentro de cada uma das nossas células, incluindo as células que darão origem aos nossos filhos. Este código fica todo enovelado e cada vez que precisa ser lido e decifrado, um complexo de proteínas abre as regiões que contêm a informação de interesse. Dessa forma, podemos dizer que a molécula de DNA é bastante dinâmica, podendo compactar-se e descompactar-se facilmente.



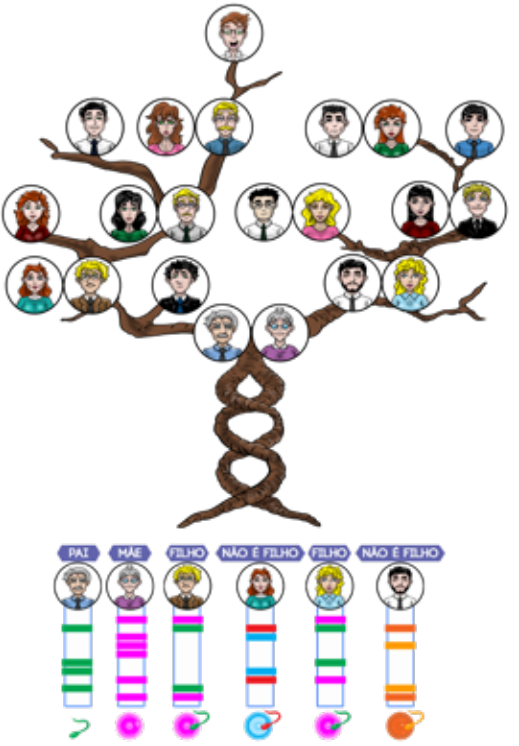
4. COMO ESTA INFORMAÇÃO GENÉTICA É DECIFRADA E QUE MENSAGEM ELA GERA?

Para que o nosso organismo funcione adequadamente e mantenha nossas características de desenvolvimento, manutenção e saúde é preciso que trechos da informação genética sejam constantemente copiados, decifrados e traduzidos em proteínas (por exemplo, hormônio do crescimento, hormônio sexual e insulina). Assim, os trechos da informação que contêm a mensagem para síntese de novas proteínas são copiados, e posteriormente traduzidos em uma sequência de aminoácidos. Esta sequência de aminoácidos, por sua vez, é traduzida em proteína.



5. QUE INFORMAÇÕES PODEMOS OBTER A PARTIR DO DNA?

As informações contidas no DNA são responsáveis pelo desenvolvimento e manutenção do organismo tais como crescimento, resistência a doenças e reprodução. Além disso, o DNA pode ajudar a identificar os ancestrais da nossa família possibilitando assim, entender a estrutura genética familiar. É possível ainda verificar a sua origem paterna e materna por meio do chamado teste de paternidade. Tudo isso porque apesar de grande parte da sequência do DNA ser comum entre espécies e indivíduos ainda existe uma pequena parte que é específica, ou seja, pode ser utilizada como uma impressão digital.

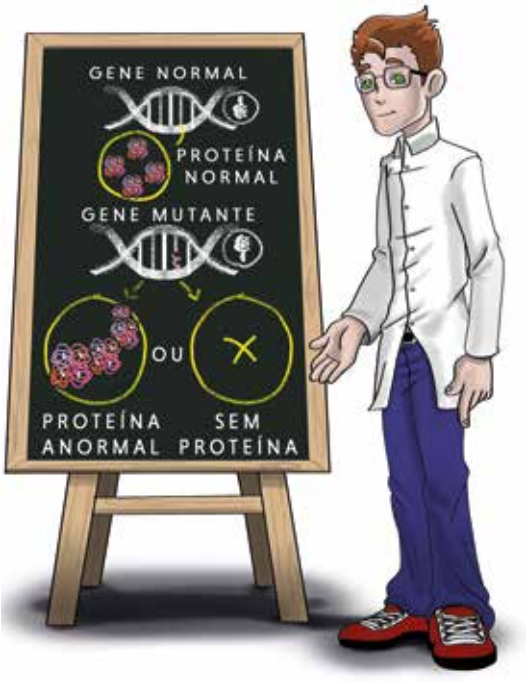


6. A INFORMAÇÃO GENÉTICA PODE APRESENTAR ERROS?

Como toda escrita, o DNA pode apresentar erros. Sejam erros vindos do código genético dos nossos ancestrais quantos erros que podem ocorrer durante a nossa vida e que poderão ser transmitidos aos nossos filhos. Estes erros podem ocorrer no momento em que o código genético está sendo copiado ou ainda por influência de fatores ambientais como: luz ultravioleta, raio X, medicamentos capazes de afetar o DNA, compostos químicos, estresse, alcoolismo e tabagismo.

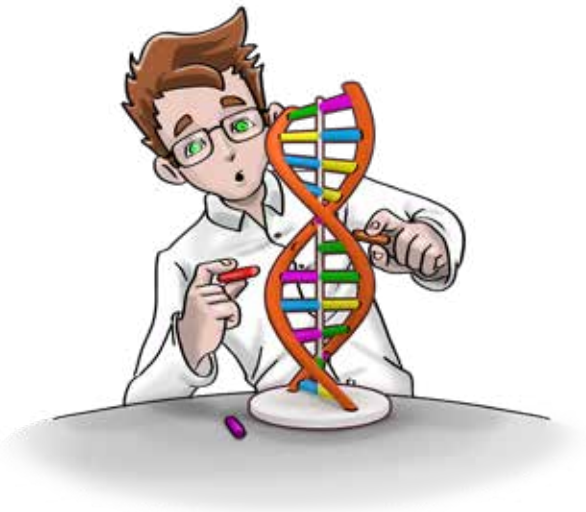
7. O QUE OS ERROS NO DNA PODEM CAUSAR?

Erros no DNA, ou seja, na sequência do seu DNA, podem levar informações erradas ao organismo, causando a produção errada de proteínas ou até mesmo a não produção de proteínas importantes como a do crescimento. Estes erros causam doenças sérias como câncer, e ao serem transmitidos aos nossos filhos podem causar doenças genéticas como, albinismo, síndrome de Down, autismo, e até mesmo maior susceptibilidade à determinadas doenças.



8. PODEMOS ALTERAR O DNA? COMO?

Sim. Existem ferramentas da biologia molecular que permitem a edição do DNA (edição gênica), ou seja, apagar ou inserir trechos do DNA do mesmo organismo ou de outro organismo (transgênicos). Esta técnica vem sendo aplicada tanto na área médica quanto na produção de alimentos de origem animal e vegetal o que tem permitido avanços na cura de doenças e na maior produção e melhor qualidade dos alimentos.

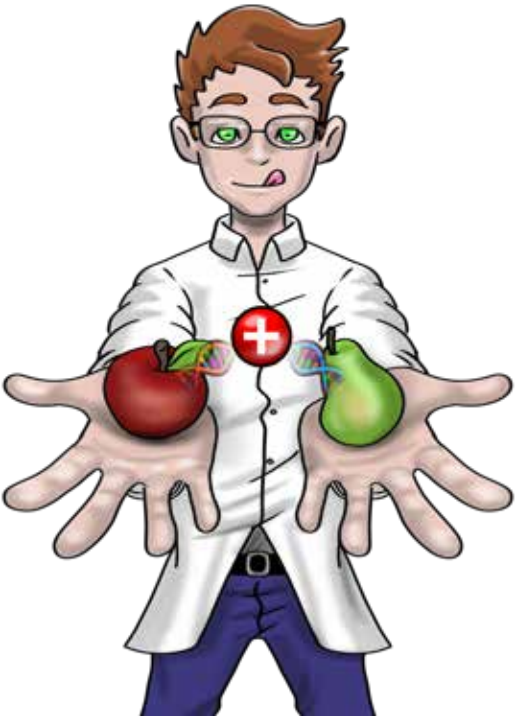


9. COMO O CONHECIMENTO SOBRE O DNA PODE CONTRIBUIR NA PRODUÇÃO DE ALIMENTOS E SEGURANÇA ALIMENTAR?

A partir do conhecimento do DNA, é possível selecionar aqueles vegetais e animais que apresentam uma sequência que codifica proteínas que conferem maior resistência a doenças, são mais adaptadas às condições ambientais e maior produção. Além disso, é possível atestar a origem de um alimento, por exemplo, atestar se o queijo comercializado foi produzido a partir de leite de vaca, búfala ou cabra. Outro exemplo é certificar que a linguiça de suíno contém somente carne de suíno sem adição de carne de outras espécies animais. Isso evitando fraudes nos alimentos.

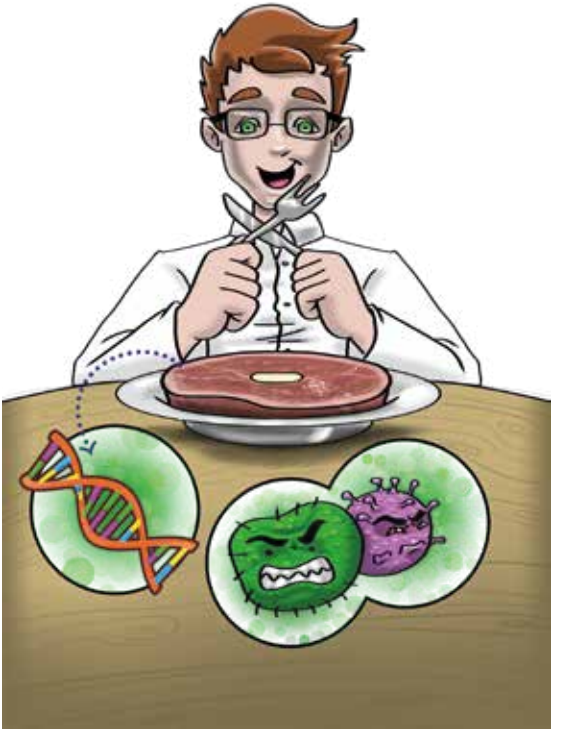
10. O QUE SÃO ORGANISMOS GENETICAMENTE MODIFICADOS? E TRANSGÊNICOS?

Organismos geneticamente modificados (OGM) são organismos que possuem modificações no seu DNA de modo a favorecer características de interesse tais como, cor, tamanho, adaptação etc. Um exemplo são os chamados transgênicos os quais possuem no seu código genético uma sequência inserida de outro organismo de modo a favorecer características de interesse.



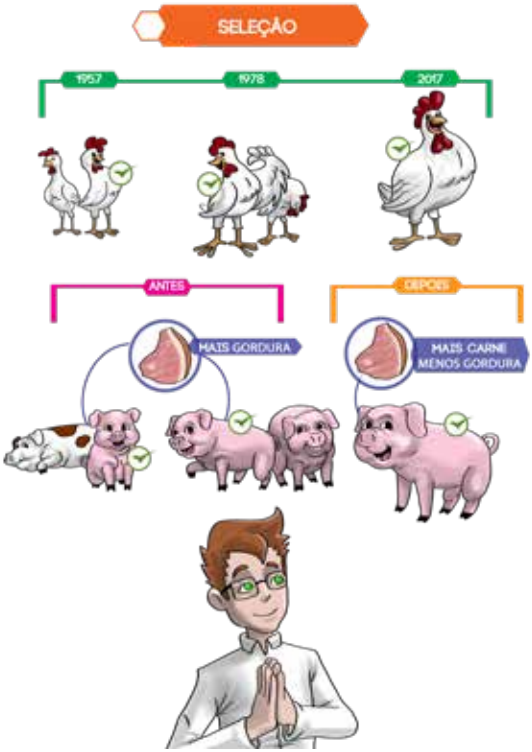
11. COMO O CONHECIMENTO SOBRE O DNA DE DIVERSAS ESPÉCIES PODE NOS AJUDAR?

A partir do conhecimento do DNA específico de cada espécie animal, vegetal, bactérias, leveduras e fungos, é possível afirmar se um alimento ou ambiente está contaminado ou adulterado. Por exemplo, a partir do DNA obtido de uma amostra de carne é possível verificar se existe parte do DNA de bactérias, mostrando que o alimento está contaminado. Ou ainda, é possível verificar a raça e sexo do animal que deu origem à carne que você consome. Assim, por meio do DNA é possível rastrear e certificar se o alimento é seguro para consumo.



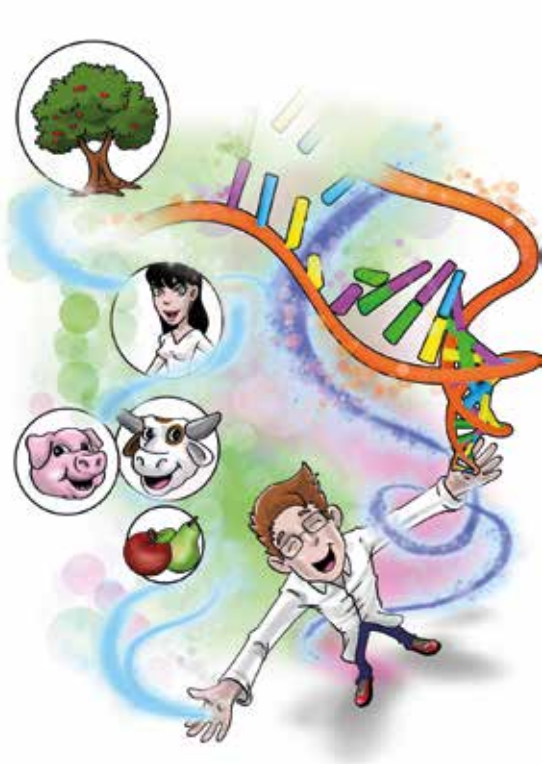
12. PODEMOS SELECIONAR ANIMAIS E PLANTAS POR MEIO DO CONHECIMENTO DO DNA?

Sim. Ao observarmos que um animal ou uma planta se desenvolve de maneira diferente de outros da sua geração, ou seja, são mais altos, mais produtivos ou mais resistentes e verificarmos que eles possuem um DNA específico, podemos selecioná-los para serem os pais das novas gerações. E desta forma podemos promover o melhoramento genético e a cada geração aprimorar as características desejáveis. Um importante exemplo de sucesso do melhoramento genético é o frango de corte moderno que foi selecionado por várias gerações em função de musculosidade e rendimento de músculo.



13. DEU PARA ENTENDER PORQUE A BIOLOGIA MOLECULAR ESTÁ DIRETAMENTE LIGADA AO SEU DIA A DIA?

Agora que você aprendeu o que a biologia molecular significa, como pode atuar e nos ajudar, ficou fácil entender porque esta ciência está presente no seu dia a dia. Desde os seus ancestrais, a sua família, seus pais e irmãos, a produção de alimentos e medicamentos, segurança alimentar, rastreabilidade dos alimentos até o melhoramento genético. O objetivo principal do estudo do DNA é compreender a sua dinâmica, diferenças e particularidades, para que possamos diminuir grandes problemas da humanidade, como, fome, doenças e escassez de alimentos.



14. QUAIS AS PROFISSÕES QUE ESTÃO DIRETAMENTE ENVOLVIDAS COM O ESTUDO E APLICAÇÃO DA BIOLOGIA MOLECULAR?

Agora, vocês já compreenderam que a biologia molecular estuda os organismos do ponto de vista molecular, com foco em moléculas como DNA, RNA e proteínas. Mas quais as principais profissões que utilizam os conhecimentos da biologia molecular para uma maior eficiência na produção mundial de alimentos de maneira segura, com qualidade e menor custo? Podemos citar algumas delas como: Zootecnia, Ciência e Engenharia de Alimentos, Engenharia Agronômica, Medicina Veterinária, Nutrição, entre outras. Além dessas áreas envolvidas com a produção de alimentos a biologia molecular também é aplicada as outras áreas como: Medicina Humana, Medicina Forense, Química, Biologia, Farmácia, dentre outras. Assim podemos perceber a importância da biologia molecular no nosso dia a dia.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ALBERTS, B. et al. **Molecular biology of the cell**. 4th ed. New York: Garland Science, 2002. 1548 p.

ALBERTS, B. et al. **Fundamentos da biologia celular**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2011. 843 p.

CARNEIRO, J.; JUNQUEIRA, L.C. **Biologia celular e molecular**. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012. 364 p.

DE ROBERTIS, E.M.F.; HIB, J.; PONZIO, R. **Biologia celular e molecular**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. 413 p.

WATSON, J.D. et al. **Biologia molecular do gene**. 7. ed. Porto Alegre: Artmed, 2015. 878 p.

Série Produtor Rural
USP/ESALQ/DIBD

A Série Produtor Rural é editada desde 1997 pela Divisão de Biblioteca da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP e tem como objetivo publicar textos acessíveis aos produtores com temas diversificados e informações práticas, contribuindo para a Extensão Rural.