

Apresentação

Esta obra integra itens apresentados em provas de exames nacionais (1.ª fase, 2.ª fase e época especial), e em testes intermédios (10.º e 11.º anos), com as respetivas soluções e resoluções comentadas.

Alguns itens encontram-se dissociados do grupo de perguntas original, tendo havido, pontualmente, a necessidade de efetuar reformulações mínimas relativamente ao enunciado apresentado nas provas.

Os itens encontram-se organizados por unidades, de acordo com o programa da disciplina de Biologia e Geologia em vigor: unidades de 0 a 4, correspondentes ao 10.º ano, e unidades de 5 a 8, correspondentes ao 11.º ano.

Índice

Questões

| | |
|--|------------|
| Unidade 0 – Diversidade na biosfera | 3 |
| Unidade 1 – Obtenção de matéria | 14 |
| Unidade 2 – Distribuição de matéria | 35 |
| Unidade 3 – Transformação e utilização de energia pelos seres vivos | 42 |
| Unidade 4 – Regulação nos seres vivos | 61 |
| Unidade 5 – Crescimento e renovação celular | 79 |
| Unidade 6 – Reprodução | 106 |
| Unidade 7 – Evolução biológica | 123 |
| Unidade 8 – Sistemática dos seres vivos | 138 |

Propostas de solução

| | |
|--|------------|
| Unidade 0 – Diversidade na biosfera | 154 |
| Unidade 1 – Obtenção de matéria | 156 |
| Unidade 2 – Distribuição de matéria | 161 |
| Unidade 3 – Transformação e utilização de energia pelos seres vivos | 163 |
| Unidade 4 – Regulação nos seres vivos | 168 |
| Unidade 5 – Crescimento e renovação celular | 173 |
| Unidade 6 – Reprodução | 180 |
| Unidade 7 – Evolução biológica | 184 |
| Unidade 8 – Sistemática dos seres vivos | 189 |

24. Descobriu-se recentemente que bactérias e fungos podem sintetizar antibióticos de natureza peptídica com forte proporção de aminoácidos não convencionais que os ribossomas são incapazes de incorporar nas proteínas. A descoberta deste mecanismo ocorreu quando cientistas que trabalhavam na biossíntese de um antibiótico, a gramicidina S, observaram que os extratos celulares da bactéria que produz este antibiótico continuam a sintetizá-lo mesmo que se adicione uma enzima que destrói o RNA ou uma substância que impede a síntese proteica ao nível dos ribossomas. Descobriram que na síntese destes antibióticos estavam envolvidas enzimas de grandes dimensões, que designaram por sintetases de péptidos não ribossomais (NRPS). No cromossoma bacteriano, são vários os genes que estão implicados na codificação de uma NRPS. Esta enzima é composta por vários módulos (em geral, uma dezena) ligados uns aos outros. Cada módulo é responsável pela incorporação específica de um dado aminoácido na cadeia polipeptídica em crescimento. Uma NRPS só catalisa a síntese de uma molécula bem definida, sendo a sucessão dos diferentes módulos o que determina a composição do produto, como se evidencia na **figura 11**. Em 1995, conseguiu-se trocar a ordem das sequências de DNA que codificam módulos inteiros de uma NRPS. Esta manipulação conduziu à síntese de uma nova enzima, que produziu péptidos inéditos. Também já foi possível transferir genes responsáveis pela síntese de NRPS da bactéria *Streptomyces lasaliensis* para a bactéria *Escherichia coli*. Esta última bactéria é a mais conhecida, a que se sabe manipular melhor e a que se utiliza para produzir moléculas em quantidades industriais. Em 2002, quando pela primeira vez foi sequenciado o genoma de uma bactéria produtora de antibióticos, *Streptomyces coelicor*, descobriram-se vários genes correspondentes a NRPS, mas que não se exprimiam, isto é, fontes potenciais de NRPS responsáveis pela síntese de novos péptidos. Surge assim o desafio de tentar obter novas NRPS e de selecionar, do ponto de vista farmacológico, as mais interessantes.

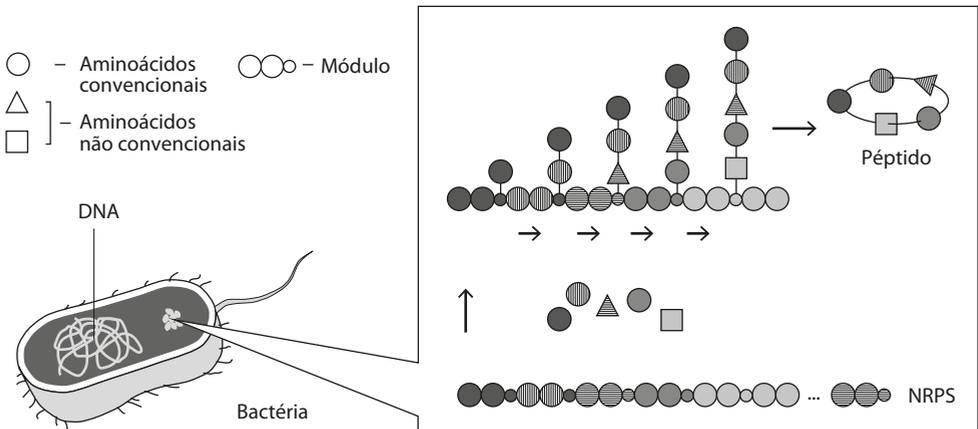


Figura 11

Baseado em M. Marahiel, "Le renouveau des antibiotiques", *Les dossiers de la recherche*, n.º 41, novembro de 2010

24.1. A descoberta da atividade das NRPS foi possível quando se adicionaram aos extratos celulares das bactérias substâncias que impediram

- (A) a tradução.
- (B) a transcrição.
- (C) a replicação.
- (D) o processamento.

- 24.2.** A informação genética necessária à codificação de um péptido não ribossómico encontra-se inscrita
- (A) numa sequência específica de DNA.
 - (B) em várias NRPS.
 - (C) em várias sequências de DNA.
 - (D) numa NRPS específica.
- 24.3.** Um dos modos de atuação da gramicidina S, como antibiótico, ocorre ao nível das proteínas membranares responsáveis pelo transporte ativo de iões Na^+ e K^+ , interferindo na
- (A) difusão destes iões através da bicamada fosfolipídica.
 - (B) difusão destes iões através de permeases.
 - (C) diferença de tonicidade entre o meio intracelular e o meio extracelular.
 - (D) manutenção da isotonia entre o meio intracelular e o meio extracelular.
- 24.4.** A identificação de lactato num meio de cultura de *Escherichia coli* é indicadora de que nesta bactéria ocorreu um processo
- (A) de fosforilação oxidativa de reduzido rendimento energético.
 - (B) de fosforilação oxidativa em que o aceitador final de eletrões é o oxigénio.
 - (C) oxidativo de elevado rendimento energético.
 - (D) oxidativo em que o aceitador final de eletrões é o piruvato.
- 24.5.** Faça corresponder cada um dos polímeros existentes em fungos, expressos na coluna **A**, à respetiva designação, que consta da coluna **B**.

| Coluna A | Coluna B |
|--|--------------------------|
| (a) Polímero de ribonucleótidos resultante diretamente da transcrição. | (1) DNA |
| (b) Polímero de aminoácidos interveniente na transcrição. | (2) DNA polimerase |
| (c) Polímero de aminoácidos interveniente na replicação que ocorre no núcleo. | (3) NRPS |
| (d) Polímero de desoxirribonucleótidos existente na mitocôndria. | (4) RNA de transferência |
| (e) Polímero de ribonucleótidos, com um local específico de ligação a um aminoácido. | (5) RNA mensageiro |
| | (6) RNA polimerase |
| | (7) RNA pré-mensageiro |
| | (8) RNA ribossómico |

- 24.6.** O aumento das doenças infecciosas resistentes aos antibióticos, como a tuberculose multirresistente, tem vindo a preocupar a comunidade científica internacional, que aposta cada vez mais em investigação biomédica. Explique de que modo a sequenciação do genoma de *S. coelicor* e a utilização de *E. coli* podem contribuir para a produção de novos antibióticos.