

Questão B01

Indivíduos intolerantes à lactose não conseguem digerir esse açúcar presente no leite. A principal causa da intolerância à lactose é a diminuição da produção da enzima lactase, especialmente na idade adulta. A indústria de laticínios beneficia-se da biotecnologia para incluir uma lactase de levedura nos alimentos, fazendo com que a lactose seja digerida antes de ser consumida, gerando, assim, os produtos lácteos sem lactose.

- a) Considerando que o pH ótimo para funcionamento da lactase é de aproximadamente 7,5, em que região do sistema digestório humano ocorre a atividade dessa enzima?
- b) A região codificadora dos genes é precedida e controlada por uma região regulatória. Uma mutação (C para T) na região destacada na tabela aconteceu há cerca de 10 mil anos em pessoas do norte europeu e foi conservada, resultando em manutenção da expressão do gene na idade adulta e consequente permanência da habilidade de digerir a lactose. Essa mutação aconteceu em que região do gene? Baseado nessa mutação, qual é o padrão de herança da característica “Tolerância à lactose na idade adulta”?

Indivíduo	Fenótipo	Sequência (19 mil nucleotídeos antes do primeiro éxon)
1	Tolerante à lactose	Alelo 1 cromossomo 2: TAAGATAATGTAGT <u>CCCTGG</u>
		Alelo 2 cromossomo 2: TAAGATAATGTAGT <u>CCCTGG</u>
2	Tolerante à lactose	Alelo 1 cromossomo 2: TAAGATAATGTAGT <u>CCCTGG</u>
		Alelo 2 cromossomo 2: TAAGATAATGTAGT <u>CCCTGG</u>
3	Tolerante à lactose	Alelo 1 cromossomo 2: TAAGATAATGTAGT <u>CCCTGG</u>
		Alelo 2 cromossomo 2: TAAGATAATGTAGT <u>CCCTGG</u>
4	Intolerante à lactose	Alelo 1 cromossomo 2: TAAGATAATGTAGT <u>CCCTGG</u>
		Alelo 2 cromossomo 2: TAAGATAATGTAGT <u>CCCTGG</u>

- c) Bactérias transgênicas que expressam o gene da lactase de levedura (organismo eucariótico) são utilizadas para a produção dessa enzima em larga escala. Cite uma manipulação em laboratório necessária no gene da lactase de levedura para que ele possa ser expresso em bactérias. Justifique sua resposta.

RESPOSTA

a) Como o pH ótimo para o funcionamento da lactase é aproximadamente 7,5, é no intestino delgado (principalmente na região do duodeno) que a enzima realiza sua função.

b) A mutação ocorreu no região promotora do gene. De acordo com a análise da tabela, dos alelos mutados, e do cromossomo em que ocorreu a mutação, o padrão de herança dessa característica é autossômica dominante.

c) Como bactérias são organismos procariotos, não possuem íntrons na constituição de seus genes e nem maquinaria metabólica para retirada de íntrons. Sendo assim, uma manipulação necessária no gene da lactase de leveduras para que ele possa ser expresso em bactérias é o splicing, que consiste na remoção dos íntrons.