

LÍNGUA PORTUGUESA

TEXTO – COMO MUDAR O RUMO

Desde que a humanidade deixou de se preocupar apenas em sobreviver às doenças para garantir um pouco mais de sobrevida na Terra, outro incômodo passou a ter prioridade. Voltando seu olhar ao redor, como se só então pudessem fazê-lo sem medo de contágio, os homens descobriram a pobreza e a terrível desigualdade social. Os que acumularam riqueza só pensavam em amealhar cada vez mais. Os que estavam no pé da pirâmide dificilmente conseguiam subir, a não ser com a ajuda de mãos caridosas.

Diferentemente daqueles que enxergam na ajuda filantrópica a única saída para este dilema milenar, há muitos que acreditam na força e na potência dos seres humanos, desde que lhes seja dada uma chance de se fazer ouvir por quem tem poder e capital.

1. Em função do que é lido no texto, o título "Como mudar o rumo" deve referir-se:
 - (A) à mudança das preocupações da humanidade;
 - (B) à substituição das doenças pelas preocupações sociais;
 - (C) ao comportamento diferente dos que amealharam grandes riquezas,
 - (D) aos que acreditam em algo mais do que a ajuda filantrópica para sanar problemas sociais;
 - (E) ao encaminhamento dos necessitados para a ajuda filantrópica.
2. "Desde que a humanidade deixou de se preocupar apenas em sobreviver às doenças para garantir um pouco mais de sobrevida na Terra, outro incômodo passou a ter prioridade"; a nova forma dessa frase que altera o seu sentido original é:
 - (A) Outro incômodo passou a ter prioridade, desde que a humanidade deixou de se preocupar apenas em sobreviver às doenças para garantir um pouco mais de sobrevida na Terra;
 - (B) Desde que a humanidade deixou de se preocupar apenas em sobreviver às doenças, outro incômodo passou a ter prioridade, para garantir um pouco mais de sobrevida na Terra;
 - (C) Desde que a humanidade deixou de se preocupar, para garantir um pouco mais de sobrevida na Terra, apenas em sobreviver às doenças, outro incômodo passou a ter prioridade;
 - (D) Outro incômodo passou a ter prioridade, desde que a humanidade deixou de se preocupar, para garantir um pouco mais de sobrevida na Terra, apenas em sobreviver às doenças;
 - (E) Desde que a humanidade, para garantir um pouco mais de sobrevida na Terra, deixou de se preocupar apenas em sobreviver às doenças, outro incômodo passou a ter prioridade.
3. "para garantir um pouco mais de sobrevida na Terra", o significado de "sobrevida" no texto é:
 - (A) prolongamento da vida além de limite dado;
 - (B) tudo o que ocorre em seguida à vida terrena;
 - (C) a continuidade da vida após o desaparecimento de outros;
 - (D) a sobrevivência com qualidade de vida;
 - (E) a continuidade da vida na Terra com poucas espécies que escaparam da extinção.
4. A expressão "ter prioridade" equivale semanticamente a "ser prioritário"; a alternativa abaixo que mostra uma equivalência EQUIVOCADA é:
 - (A) ter pressa = ser apressado;
 - (B) ter problemas = ser problemático;
 - (C) ter dificuldades = ser deficiente,
 - (D) ter preocupações = ser preocupado;
 - (E) ter desinteresse = ser desinteressado.
5. Ao dizer que "outro incômodo passou a ter prioridade", pode-se deduzir que:
 - (A) a situação anterior não era incômoda;
 - (B) passam a existir dois incômodos prioritários;
 - (C) o problema anterior foi solucionado;
 - (D) o incômodo anterior foi momentaneamente esquecido;
 - (E) outro incômodo fez com que o anterior ficasse em segundo plano.
6. "Voltando seu olhar ao redor, os homens descobriram a pobreza..."; a alternativa que mostra uma forma desenvolvida do gerúndio "voltando" que é adequada ao contexto é:
 - (A) antes de voltarem;
 - (B) quando voltaram,
 - (C) se voltassem;
 - (D) apesar de voltarem;
 - (E) embora voltassem.
7. "os homens descobriram a pobreza e a terrível desigualdade social"; a alternativa que mostra uma forma INADEQUADA dessa frase por alterar o seu sentido original é:
 - (A) A pobreza foi descoberta pelos homens, juntamente com a terrível desigualdade social;
 - (B) A pobreza e a terrível desigualdade social foram descobertas pelos homens;
 - (C) A pobreza e a terrível desigualdade social, os homens as descobriram;
 - (D) Os homens descobriram, além da pobreza, a terrível desigualdade social;
 - (E) Pela terrível desigualdade social, os homens descobriram a pobreza.
8. "Os que acumularam riqueza só pensavam em amealhar cada vez mais"; a alternativa que mostra a reescrita dessa mesma frase em que a mudança de posição da palavra só NÃO altera o sentido original é:
 - (A) Só os que acumularam riqueza pensavam em amealhar cada vez mais;
 - (B) Os que só acumularam riqueza, pensavam em amealhar cada vez mais;
 - (C) Os que acumularam só riqueza pensavam em amealhar cada vez mais;
 - (D) Os que acumularam riqueza pensavam só em amealhar cada vez mais;
 - (E) Os que acumularam riqueza pensavam em amealhar só cada vez mais.

- 9 "Os que estavam ao pé da pirâmide dificilmente conseguiram subir"; os que estão "ao pé da pirâmide" são:
- (A) os desejosos de progredir socialmente;
 - (B) os de classe social mais alta;
 - (C) os que ajudam os demais a subir socialmente;
 - (D) os mais pobres;
 - (E) os que acreditam na força e na potência dos seres humanos.
10. "desde que lhes seja dada uma chance de se fazer ouvir"; o conectivo "desde que" expressa uma:
- (A) condição;
 - (B) situação temporal;
 - (C) comparação;
 - (D) causa;
 - (E) concessão.

BIOQUÍMICA

11. Em mamíferos, a adição de resíduos de monossacarídeos a oligossacarídeos e glicoproteínas requer a ativação do monômero. Como características desta reação podemos citar que:

- I - geralmente o intermediário formado é um nucleosídeo como o UDP-glicosil;
- II - são consumidas 2 ligações fosfato de alta energia, uma do ATP em função da sua hidrólise, formando ADP, e outra do UDP, gerando fosfato inorgânico;
- III - apenas uma ligação fosfato de alta energia é consumida, em função da hidrólise do UDP formando fosfato inorgânico;
- IV - depois da ativação, a reação de adição ocorre espontaneamente.

Assinale a alternativa correta:

- (A) apenas as alternativas II e IV estão corretas;
 - (B) apenas as alternativas I e III estão corretas;
 - (C) apenas as alternativas III e IV estão corretas;
 - (D) apenas as alternativas I e II estão corretas;
 - (E) apenas as alternativas I e IV estão corretas.
12. Sobre as enzimas glicil-transferases, NÃO podemos afirmar que:
- (A) sua atividade geral é a adição de açúcares como galactose, galactosamina ou lactose a um precursor;
 - (B) a adição do glicídeo ao precursor se faz a partir da hexose ligada a um nucleosídeo;
 - (C) estas enzimas são responsáveis pela formação dos antígenos ABO que determinam o grupo sanguíneo ABO;
 - (D) estas enzimas participam da formação de oligossacarídeos que podem conter glicose;
 - (E) os diferentes tipos destas enzimas presentes nas células determinam os diferentes tipos de polissacarídeos formados.

13. Observe as afirmativas abaixo e, em seguida, assinale a alternativa correta.

- I - Embora o glicogênio e a celulose sejam polímeros de D-glicose de massa molecular semelhante, essas moléculas apresentam propriedades físicas completamente diferentes: a celulose é fibrosa e insolúvel em água, enquanto o glicogênio é altamente solúvel.
 - II - as ligações β 1-4 presentes na celulose forçam o polímero para uma conformação estendida que tende a se agregar, havendo formação de pontes de hidrogênio intra a inter-cadeia; no glicogênio, as ligações α 1-4 formam dobras, gerando uma conformação em hélice, e as ramificações expõem muitos grupos hidroxil para o meio aquoso.
- (A) as duas afirmativas estão corretas e a segunda justifica a primeira;
 - (B) as duas afirmativas estão corretas e a segunda não justifica a primeira;
 - (C) a afirmativa I está correta e a II incorreta;
 - (D) a afirmativa I está incorreta e a II correta;
 - (E) as duas afirmativas estão incorretas.

14. A tabela a seguir mostra os passos de purificação da proteína X a partir de um extrato bruto:

Etapa de Purificação	Fração	Proteína		Atividade		Fator de Purificação	
		mg	%	Específica mg ⁻¹	Total		%
	Extrato bruto	2768	100	100	276800	100	1
Sephacryl	S-IV	431	15,6	333	143523	52	
MonoQ pH 7,5	Q-I	59	2,1	667	39353	14	
	Q-II	27	1,0	1667	45009	20	
	Q-III	17	0,6	667	11339	4	
	Q-IV	11	0,4	1250	13750	7	
MonoQ pH 5,5	Proteína X	40	0,2	10000	40000	20	

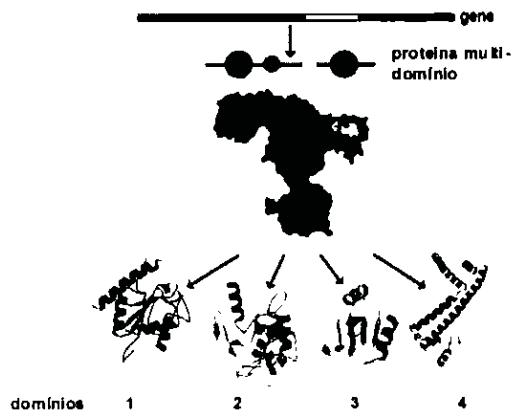
De acordo com os dados mostrados podemos afirmar que.

- I - a proteína foi purificada em 6 etapas, o extrato bruto contém 0,2 % desta proteína e houve recuperação de 20 % da atividade total.
- II - a etapa mais eficiente de purificação foi a última; e na primeira etapa houve a maior perda de atividade.
- III - a proteína foi purificada por cromatografia líquida de troca iônica seguida de 3 etapas de gel filtração.
- IV - os valores aproximados de fator de purificação para as frações na tabela devem ser 3,3 para S-IV; 6,7 para Q-I; 16,7 para Q-II; 6,7 para Q-III; 12,5 para Q-IV; e 100 para Proteína X.
- V - a atividade estudada se encontra dividida em várias frações.
- VI - os valores aproximados de fator de purificação para as frações na tabela devem ser 6,5 para S-IV; 47 para Q-I; 100 para Q-II; 167 para Q-III; 250 para Q-IV; e 500 para Proteína X.

Estão corretos os itens:

- (A) I, II e IV;
 - (B) I, III e IV;
 - (C) II, IV e V;
 - (D) II, V e VI;
 - (E) I, V e VI.
15. As histonas são proteínas que se ligam ao DNA, no núcleo das células eucarióticas. Essas proteínas apresentam um pI bastante alto, em torno de 10,8. Com base nessas informações, podemos concluir que:
- (A) as histonas apresentam um grande número de resíduos de Asp e Glu, que devem ser importantes para a ligação ao DNA através de interações hidrofóbicas;
 - (B) as histonas apresentam um grande número de resíduos de Asp e Glu, que devem ser importantes para a ligação ao DNA através de interações eletrostáticas;
 - (C) as histonas apresentam um grande número de resíduos de Arg e Lis, que devem ser importantes para a ligação ao DNA através de interações hidrofóbicas;
 - (D) as histonas apresentam um grande número de resíduos de Arg e Lis, que devem ser importantes para a ligação ao DNA através de interações eletrostáticas;
 - (E) as histonas apresentam um grande número de resíduos de His, que devem ser importantes para a ligação ao DNA através de interações eletrostáticas.

16. Uma proteína teve sua estrutura determinada por cristalografia de raios-X e mostrou presença de pelo menos quatro domínios globulares diferentes de acordo com a figura abaixo.



Sobre a estrutura desta proteína podemos afirmar que:

- (A) os domínios correspondem a diferentes subunidades (cadeias) que formam a proteína;
- (B) os domínios correspondem aos diferentes arranjos de estrutura secundária observados;
- (C) todos os domínios apresentam α -hélices e fitas β ;
- (D) as fitas β observadas no domínio 3 estão formando uma folha β anti-paralela;
- (E) os domínios estão ligados por pontes dissulfeto.
17. A atividade biológica e o conteúdo de α -hélices e folhas β , foram comparados entre uma proteína e seus cinco diferentes mutantes. Os resultados obtidos estão mostrados na tabela abaixo:

Proteína/mutante	Atividade Biológica (%)	Conteúdo α -hélice (%)	Conteúdo folhas β (%)
Proteína nativa	100	26	36
Arg60Asp	0	26	36
Arg60Lis	100	24	30
Glu 30 Δ Ia	50	10	42
Leu150Pro	100	10	20
Leu40Pro	50	23	43

Com base nesses resultados, podemos afirmar que:

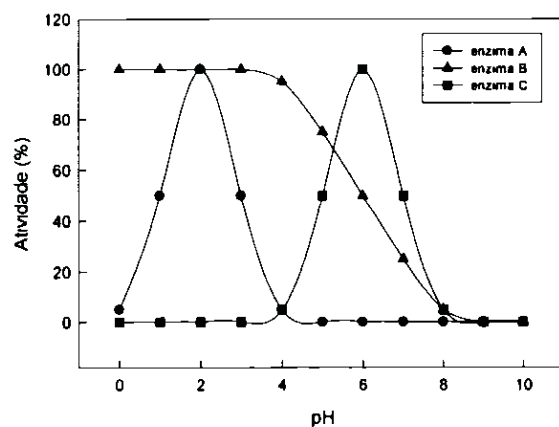
- (A) os resíduos Leu 40, Arg 60 e Glu 30 fazem parte do sítio ativo;
- (B) as Leu 40 e 150 e o Glu 60 participam da formação de α hélices;
- (C) a atividade biológica depende somente da Arg 60 e dos resíduos que fazem parte do sítio ativo;
- (D) somente os resíduos Glu 30 e Leu 150 são importantes para estrutura da proteína;
- (E) interações eletrostáticas com o resíduo 60 são importantes para a atividade biológica.

18. Embora a catálise enzimática seja reversível, uma determinada reação pode parecer irreversível
- (A) se os produtos são muito mais estáveis termodinamicamente do que os reagentes;
- (B) em pHs extremos;
- (C) se o produto acumula;
- (D) em altas concentrações de enzima;
- (E) em condições de equilíbrio.

19. Em 1969, William P. Jencks sugeriu o termo "anticorpos catalíticos" para designar anticorpos capazes de catalisar determinada reação, ou seja, capazes de funcionar como enzimas. O antígeno que deve ser usado para a produção desses anticorpos deve ser análogo ao:

- (A) produto da reação;
- (B) estado de transição;
- (C) sítio ativo;
- (D) substrato da enzima;
- (E) complexo enzima-substrato.

20. Observe no gráfico a seguir o efeito do pH sobre 3 enzimas hipotéticas e assinale a alternativa correta.



- (A) a enzima A apresenta atividade ótima quando a concentração de prótons do meio é quatro vezes maior do que aquela na qual a atividade da enzima C é ótima;
- (B) a enzima C apresenta atividade ótima quando a concentração de prótons do meio é quatro vezes maior do que aquela na qual a atividade da enzima A é ótima;
- (C) a protonação de resíduos de histidinas deve ser necessária para que a enzima B esteja na sua forma ativa;
- (D) a enzima A depende de baixa concentração de prótons para sua atividade;
- (E) o K_m da enzima B é 6.

21. Os ácidos graxos apresentam funções estruturais, regulatórias e energéticas nas células. As funções destas moléculas dependem de suas características estruturais. A respeito destas informações, pode-se afirmar que:

- I - a principal característica estrutural que determina a função dos ácidos graxos é o tamanho da cadeia de carbonos.
- II - a β -oxidação é a principal via de degradação oxidativa dos ácidos graxos e acontece nas mitocôndrias e nos peroxisomos.
- III - os ácidos graxos poli-insaturados das séries omega-3 e omega-6 são precursores de importantes sinalizadores celulares, os eicosanóides.
- IV - os ácidos graxos saturados aumentam a fluidez das membranas celulares.
- V - o único ácido graxo capaz de sofrer β -oxidação é o ácido palmítico, pois é o único transportado para a matriz mitocondrial

Assinale a alternativa correta:

- (A) as afirmativas I e II estão corretas;
- (B) as afirmativas I e III estão corretas;
- (C) as afirmativas II e III estão corretas;
- (D) as afirmativas IV e V estão corretas;
- (E) todas as afirmativas estão corretas.

22. A oxidação total de uma molécula de glicose tem como produtos finais seis moléculas de CO_2 e seis moléculas de H_2O , liberando uma grande quantidade de energia. No entanto, para que esse processo exotérmico ocorra *in vivo* e haja aproveitamento da energia contida na molécula de glicose são necessárias várias etapas intermediárias. Na primeira etapa da via de metabolização da glicose, a glicólise, ocorre o gasto de duas moléculas de ATP. Observe as afirmativas abaixo:

- I - a energia da oxidação da glicose não pode ser aproveitada se não houver acoplamento com a formação de ligações fosfato de alta energia.
- II - o ATP é usado na fosforilação da glicose.
- III - a fosforilação da glicose impede que a mesma atravesse a membrana da célula onde vai ser metabolizada.
- IV - a fosforilação da glicose vai permitir a atuação da hexoquinase.

Assinale a alternativa correta:

- (A) os itens I, II e IV estão corretos;
- (B) os itens I, II e III estão corretos;
- (C) os itens I e IV estão corretos;
- (D) os itens I, III e IV estão corretos;
- (E) todos os itens estão corretos.

23. A glicólise é a via de degradação da glicose e sua conversão em piruvato. O piruvato formado pode ser oxidado ou reduzido, dependendo do tipo celular e/ou do estado metabólico da célula. A respeito da glicólise em células eucarióticas, é correto afirmar que:

- (A) a redução de piruvato com formação de lactato pode ser estimulada quando a capacidade oxidativa da célula não está sincronizada com a produção de piruvato pela glicólise;
- (B) durante o exercício físico, a redução de piruvato com formação de lactato é estimulada pela alta atividade mitocondrial de oxidação do piruvato e síntese de ATP;
- (C) a oxidação do piruvato com formação de acetil-CoA ocorre em células desprovidas de mitocôndrias, como as hemácias,
- (D) a oxidação de piruvato em CO_2 e H_2O gera uma quantidade de ATP menor do que sua redução a lactato;
- (E) a oxidação de piruvato com conseqüente formação de lactato e regeneração de NAD^+ contribui para a manutenção do estado redox da célula.

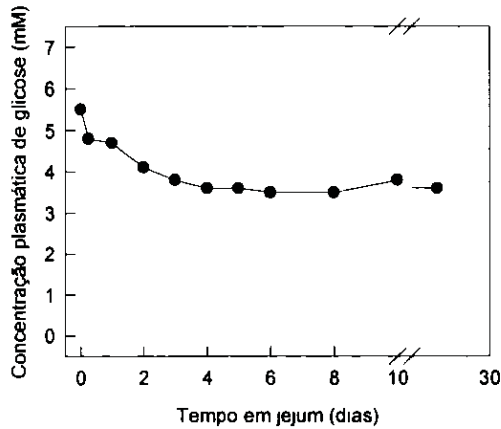
24. A atividade de duas diferentes substâncias, X e Y, foi testada sobre consumo de oxigênio e produção de ATP em mitocôndrias isoladas. Os resultados obtidos mostraram que a substância X diminui o consumo de O_2 e a produção de ATP, enquanto a substância Y aumenta o consumo de O_2 e diminui a produção de ATP. Sabendo-se que todas as substâncias interferem na fosforilação oxidativa, podemos afirmar que:

- (A) X bloqueia o transporte de elétrons e Y é um desacoplador;
- (B) X é um desacoplador e Y bloqueia o transporte de elétrons;
- (C) X inibe a ATP sintase e Y bloqueia o transporte de elétrons;
- (D) X bloqueia o transporte de elétrons e Y estimula o transporte de elétrons;
- (E) X estimula o transporte de elétrons e Y bloqueia a formação do gradiente de prótons.

25. A deficiência em carnitina causa uma série de sintomas clínicos que vão desde câibras recorrentes até fraqueza severa, podendo levar à morte. A via metabólica diretamente comprometida em quadros de deficiência em carnitina é:

- (A) degradação de glicogênio;
- (B) síntese de glicogênio;
- (C) síntese de ácidos graxos;
- (D) formação de corpos cetônicos;
- (E) β -oxidação de ácidos graxos.

26. O gráfico a seguir mostra a variação na glicemia de um indivíduo submetido a um jejum completo. Neste caso, alguns fatores que contribuem para manutenção da concentração sanguínea de glicose relativamente constante. Observe as afirmativas abaixo.



- I - A degradação do glicogênio hepático gera glicose que é liberada na corrente sanguínea.
- II - Todas as células do organismo deixam de consumir a glicose presente no sangue.
- III - A síntese de glicose a partir de precursores não glicídicos, conhecida como gliconeogênese, possibilita a liberação de glicose pelo fígado e pelos rins.
- IV - A gliconeogênese a partir de aminoácidos provenientes da degradação de proteínas estruturais e de ácidos graxos provenientes da mobilização dos triacilglicéris no tecido adiposo possibilita a liberação de glicose na corrente sanguínea.

Assinale a alternativa correta:

- (A) apenas a alternativa I está correta;
- (B) as alternativas I e III estão corretas;
- (C) apenas a alternativa II está correta;
- (D) as alternativas I e IV estão corretas;
- (E) as alternativas I, III e IV estão corretas.

27. A origem de características e funções complexas deve ser visualizada preferencialmente como sucessivos eventos de mudanças de uma forma mais simples até o estágio mais complexo. O código genético universal é hoje complexo: lido de três em três bases, com quatro nucleotídeos possíveis, que perfazem 64 possibilidades de códons para 20 aminoácidos codificados. Leia as afirmativas a seguir que versam sobre a origem do código genético:

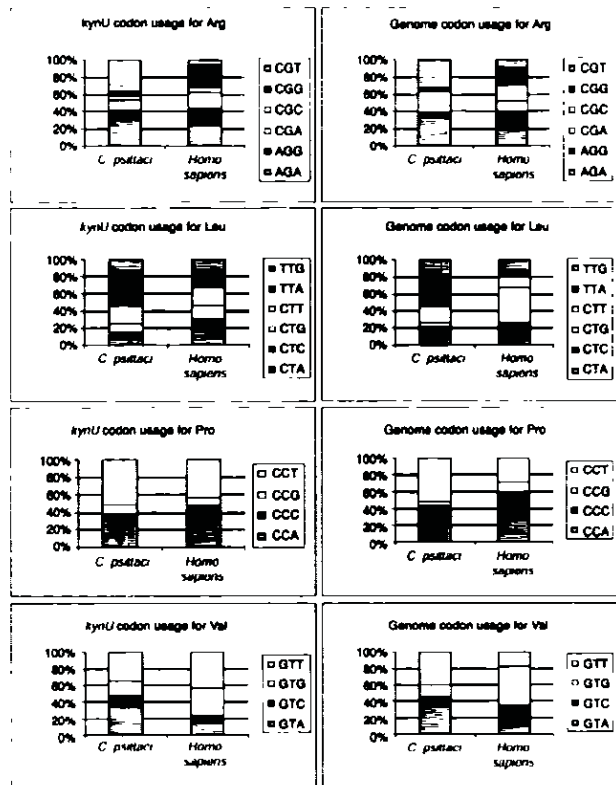
- I. O código genético sempre teve os mesmos constituintes básicos e os mesmos significados, pois qualquer forma de simplificação do código atual é simplesmente inconcebível biologicamente;
- II. O código genético inicial era lido de base em base, com cada base significando um único aminoácido. Ou seja, os quatro nucleotídeos significavam apenas quatro aminoácidos. Neste caso, as proteínas iniciais eram três vezes mais longas que as atuais;

III O código inicial sempre foi lido de três em três bases, mas apenas uma base significava aminoácidos. Ou seja, o código genético tinha a mesma estrutura, mas era mais degenerado do que o atual.

Estão corretas:

- (A) apenas I;
- (B) apenas II;
- (C) apenas III;
- (D) apenas I e III;
- (E) I, II e III.

28. A tabela abaixo foi retirada de um artigo da *Genomic Biology* publicado em 2002, na comparação do uso diferencial de códons no gene *KynU* e no genoma das espécies *Chlamydia psittaci* e *Homo sapiens*. Leia as afirmativas abaixo, sobre as possíveis conclusões dos autores.



- I. *C. psittaci* e *H. sapiens* apresentam muitas diferenças nos desvios no uso de codon,
- II. Diferenças nas populações de tRNAs da célula são a causa do desvio no uso de códons que, portanto, não mostra diferença entre os genes do genoma;
- III. Códons terminados por pirimidinas tendem a ser mais usados nos aminoácidos Arg e Leu em *Homo sapiens*.

Assinale a alternativa verdadeira:

- (A) apenas a primeira é verdadeira;
- (B) apenas as duas primeiras são verdadeiras;
- (C) as três afirmativas são verdadeiras;
- (D) apenas a primeira e a terceira são verdadeiras;
- (E) apenas a terceira é verdadeira.

29. Sobre o DNA e o RNA, é INCORRETO afirmar que:

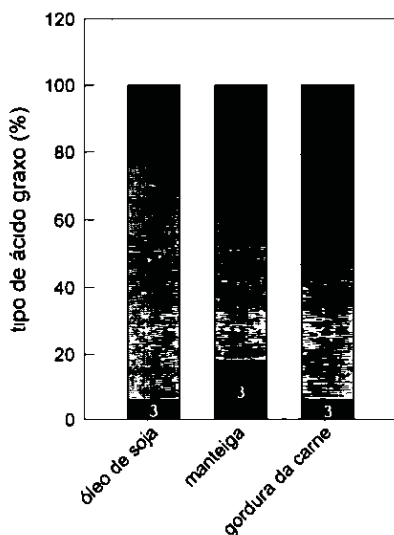
- (A) os nucleotídeos estão ligados entre si por ligações covalentes fosfodiéster entre o carbono 5' de um nucleotídeo e o 3' de outro;
- (B) o RNA geralmente é encontrado em fita simples e por pareamento entre regiões de homologia numa mesma molécula pode assumir estruturas espaciais relevantes para seu metabolismo;
- (C) a hélice dupla fita de DNA apresenta uma cavidade maior e menor;
- (D) o mRNA eucariótico sofre no núcleo a adição de 5' CAP, de 3' cauda poli-A em alguns mRNAs e o processo de *splicing* para retirada do éxons;
- (E) a análise comparativa do perfil da população de mRNA de um determinado tecido de um organismo mantido sob dois tratamentos distintos, pode revelar genes com expressão induzida ou reprimida por um determinado tratamento.

30. Sobre a transcrição é correto afirmar que:

- (A) a região promotora é responsável pela ligação dos ribossomos;
- (B) o início de transcrição é determinado pelo codon de início AUG;
- (C) a RNA polimerase pode depender da presença de proteínas regulatórias ativas para iniciar a transcrição;
- (D) ativadores transcricionais se ligam à região operadora para uma regulação negativa da transcrição;
- (E) o término de transcrição é determinado pela degradação da subunidade Sigma da RNA polimerase.

BIOQUÍMICA

31. As proteínas apresentam diferentes níveis de organização estrutural. Aquele que permite que segmentos distantes na seqüência de aminoácidos possam se localizar próximos na conformação nativa da proteína é denominado:
- (A) estrutura primária;
 (B) estrutura secundária;
 (C) estrutura terciária;
 (D) estrutura quaternária;
 (E) estrutura randômica.
32. Sobre os proteoglicanos, NÃO é correto afirmar que:
- (A) estas moléculas são formadas por uma porção protéica associada a glicosaminoglicanos através de ligações não covalentes;
 (B) estão presentes na superfície celular;
 (C) são os principais componentes do tecido conjuntivo;
 (D) a ligação de alguns fatores de crescimento a seu receptor celular é mediada por sua interação prévia com um proteoglicano;
 (E) alguns proteoglicanos são secretados pelas células, compondo a matriz extra-celular.
33. O óleo de oliva, a manteiga e a gordura da carne são constituídos por misturas de triacilgliceróis que diferem na sua composição de ácidos graxos. O ponto de fusão desses lipídeos, e conseqüentemente seu estado físico à temperatura ambiente, é uma função direta de sua composição de ácidos graxos. Com base nessas informações, observe a figura abaixo e atribua às porções 1, 2 e 3 das barras uma composição de ácidos graxos.



- (A) 1 = C_{16} e C_{18} insaturados, 2 = C_{16} e C_{18} saturados e 3 = C_4 a C_{14} saturados;
 (B) 1 = C_{16} e C_{18} saturados, 2 = C_{16} e C_{18} insaturados e 3 = C_4 a C_{14} saturados;
 (C) 1 = C_4 a C_{14} saturados, 2 = C_{16} e C_{18} saturados e 3 = C_{16} e C_{18} insaturados;
 (D) 1 = C_4 a C_{14} saturados, 2 = C_{16} e C_{18} insaturados e 3 = C_{16} e C_{18} saturados;
 (E) 1 = C_{16} e C_{18} insaturados, 2 = C_4 a C_{14} saturados e 3 = C_{16} e C_{18} saturados.

34. A reação em cadeia da polimerase (PCR) tornou-se uma técnica indispensável para o diagnóstico médico e forense, além de contribuir consideravelmente para os avanços dos estudos de evolução molecular. No que diz respeito a sua inclusão na medicina, esse método vem sendo empregado no diagnóstico de algumas enfermidades visto que bactérias e vírus podem ser agora identificados rapidamente a partir do uso de iniciadores específicos para as seqüências do genoma dos mesmos. A possibilidade de se monitorar o progresso de um PCR em tempo real revolucionou as técnicas de quantificação de DNA e RNA e permite uma quantificação destas moléculas de forma muito mais precisa e reprodutível do que era possível com o uso dos métodos tradicionais. Uma das formas de se medir a amplificação em tempo real consiste no uso de uma sonda de seqüência sítio-específica, que hibridiza no interior da seqüência alvo, possuindo em uma de suas extremidades um fluoróforo e na outra um supressor de fluorescência. Neste tipo de experimento:

- a amplificação é acompanhada pelo aumento da fluorescência que ocorre devido à hibridização da sonda com a seqüência alvo.
- a atividade exonucleásica da Taq polimerase que cliva a sonda, liberando o fluoróforo do efeito do supressor.
- os valores de fluorescência são registrados durante todos os ciclos e são diretamente proporcionais à quantidade de produto amplificado até aquele ponto na reação, isto é, os valores são determinados durante a fase exponencial do PCR e não em seu ponto final.
- o número de ciclos necessários para que se alcance o ponto onde o sinal fluorescente é estatisticamente significativo acima do *background* é denominado "threshold cycle" (C_t), sendo este valor inversamente proporcional à quantidade da seqüência alvo.
 - apenas as afirmativas I e III estão corretas;
 - apenas as afirmativas II, III e IV estão corretas;
 - apenas as afirmativas I e IV estão corretas;
 - apenas as afirmativas II e III estão corretas;
 - todas as afirmativas estão corretas.

35. A hidrólise completa de um polissacarídeo gerou somente glicose. A metilação exaustiva deste polissacarídeo teve como produtos 2,3,6-tri-O-metilglucose, 2,3,4,6-tetra-O-metilglucose e 2,3-di-O-metil glucose nas proporções de 7:1:2. Esses resultados indicam que:

- o polímero é formado por galactose, já que a hidrólise completa de galactose gera glicose;
- o polímero é formado por ligações 2-3 e contém ramificações na posição 4;
- as ramificações compreendem 70% do polissacarídeo;
- o polímero é formado por ligações 1-4 e contém ramificações na posição 6;
- o polissacarídeo não é ramificado.

36. As propriedades físico-químicas de uma proteína de interesse podem ser usadas para separá-la de outras substâncias. Várias propriedades podem ser usadas na purificação de proteínas, como sua solubilidade, carga iônica, massa molecular, propriedades de adsorção e ligação específica a outras moléculas. São procedimentos de purificação que se baseiam no tamanho da proteína:

- (A) ultracentrifugação, cromatografia de troca iônica e eletroforese;
- (B) diálise, ultracentrifugação e cromatografia de fase reversa;
- (C) diálise, ultracentrifugação e cromatografia de filtração em gel;
- (D) cromatografia de filtração em gel, cromatografia de afinidade e eletroforese;
- (E) cromatografia de filtração em gel, focalização isoeétrica e diálise.

37. As encefalopatias espongiformes transmissíveis incluem uma série de doenças como o "scrapie", uma doença neurológica que afeta ovelhas, o kuru, uma doença neurodegenerativa que ocorria em tribos da Nova Guiné que usavam rituais de canibalismo, e a doença da vaca louca. Estudos na busca do agente infeccioso dessas doenças mostraram que elas podiam ser transmitidas a animais de laboratório (hamsters, camundongos e chimpanzés) injetando-se no cérebro desses animais um extrato de cérebro de portadores da doença, e dessa forma, confirmou-se seu caráter transmissível. Após o uso de diversas abordagens experimentais, ficou claro que as encefalopatias espongiformes transmissíveis deviam-se a uma partícula composta apenas por uma proteína, que foi chamada de *prion* (*proteinaceous infection particle*). A proteína do prion pode existir em duas conformações distintas: uma rica em alfa hélices (denominada proteína celular, PrP^c), e outra rica em folhas beta (chamada de prion ou *scrapie*, PrP^{sc}). A proteína celular é uma proteína normal do organismo e abundante no cérebro. Já a forma prion é capaz de agregar formando fibras amilóides que também são encontradas no cérebro de pessoas e animais acometidos pela doença. O contato da proteína celular normal com a forma PrP^{sc} induz a sua conversão em PrP^{sc}.

Camundongos com o gene que codifica a PrP deletado por técnicas de engenharia genética foram obtidos e, quando cruzados, geraram uma prole também deficiente nesse gene. Ao se injetar PrP^{sc} no cérebro dos animais deficientes no gene da PrP com uma dose capaz de matar camundongos selvagens em 6 meses, seria esperado que:

- (A) eles desenvolvessem a doença da mesma forma que os animais selvagens;
- (B) eles morressem mais rapidamente que animais selvagens;
- (C) eles deixassem de ser deficientes no gene da PrP;
- (D) eles deixassem de ser susceptíveis à doença;
- (E) eles permanecessem completamente livres da doença.

38. A identificação de proteínas fosforiladas em células submetidas à determinada condição experimental tem sido realizada usando-se espectrometria de massa. No entanto, uma das principais dificuldades desta abordagem experimental está relacionada à quantidade relativa do peptídeo fosforilado na mistura de peptídeos obtida após a hidrólise da proteína. Dentre os métodos que permitem melhorar os dados experimentais em casos como este, NÃO se inclui:

- (A) imunoprecipitação com anticorpos anti-fosfoserina;
- (B) marcação metabólica com ³²P;
- (C) tratamento em pH ácido na presença de etilenoglicol;
- (D) cromatografia de afinidade com metal imobilizado;
- (E) modificação química dos grupos fosfato, seguida de biotinylação.

39. Uma mistura contendo as proteínas listadas na tabela abaixo foi analisada por focalização isoeétrica com gradiente de pH de 3 a 10, SDS-PAGE 12 % e eletroforese bi-dimensional usando-se as mesmas condições para a focalização isoeétrica e para o SDS-PAGE.

Proteína	pl	massa molecular
Pepsina	1.5	35.000
Pepsinogênio	2.8	38.000
Hemoglobina	6.9	64.500
Mioglobina	7.0	16.890
RNAse	7.8	13.700
Lisozima	11.0	13.900

Os números esperados de bandas com o uso de cada uma das metodologias seriam, respectivamente:

- (A) 4, 5 e 6;
- (B) 5, 5 e 6;
- (C) 6, 4 e 5;
- (D) 4, 3 e 5;
- (E) 5, 3 e 6

40 – Uma propriedade essencial da DNA polimerase usada na reação em cadeia da polimerase (PCR) é que ela:

- (A) não requer um iniciador ("primer");
- (B) é normalmente inativa;
- (C) é termoestável;
- (D) pode replicar DNA de procariotos e eucariotos;
- (E) replica o DNA de dupla fita.

41. As chaperoninas são proteínas que:

- (A) clivam pontes dissulfeto incorretas, permitindo que as pontes corretas se formem subsequentemente;
- (B) guiam o enovelamento de cadeias polipeptídicas para conformações que seriam termodinamicamente instáveis sem a sua presença;
- (C) atuam sobre os intermediários do processo de enovelamento protéico impedindo que interações desfavoráveis prejudiquem o enovelamento correto;
- (D) sempre requerem ATP para exercerem seus efeitos;
- (E) atuam primeiramente nas cadeias polipeptídicas já completamente sintetizadas, desenovelando estruturas incorretas de forma que elas se reenovelam corretamente.

42. Quando um indivíduo ingere uma grande quantidade de carboidratos, a glicose em excesso é convertida em ácidos graxos, cuja biossíntese requer um alto poder redutor. Nessa situação, a glicólise e a biossíntese de ácidos graxos ocorrem simultaneamente, principalmente nos hepatócitos e em células do tecido adiposo. Isso é possível porque:

- (A) a glicólise não depende de reações de oxidação, podendo ocorrer no citosol simultaneamente à biossíntese de ácidos graxos;
- (B) a glicólise ocorre no citosol, enquanto a biossíntese de ácidos graxos ocorre na mitocôndria, um ambiente no qual a relação $NADH/NAD^+$ é alta, favorecendo as reações que dependem de poder redutor;
- (C) o ATP sintetizado em função da degradação da glicose fornece poder redutor para a síntese de ácidos graxos;
- (D) no citosol, a relação $NADPH/NADP^+$ é muito alta (~ 75), enquanto a relação $NADH/NAD^+$ é muito mais baixa (< 0,001), possibilitando que as duas vias metabólicas ocorram no mesmo compartimento celular;
- (E) a glicólise ocorre nos hepatócitos gerando acetil-CoA, que é transportado para o tecido adiposo, onde ocorre a biossíntese de ácidos graxos.

43. A hexocinase e a glicocinase são enzimas que transformam glicose em glicose-6-fosfato, à custa da hidrólise de ATP. A hexocinase, presente em vários tecidos, dentre eles o cérebro, apresenta um K_m para a glicose de aproximadamente 0,1 mM, enquanto o K_m da glicocinase, isoforma predominante no fígado, é bem mais alto, em torno de 10 mM. Sabendo-se que a concentração sanguínea de glicose varia de aproximadamente 15 mM, no período pós-absortivo, a 4,5 mM, após algumas horas de jejum, podemos afirmar que:

- (A) a velocidade de fosforilação da glicose no cérebro aumenta muito após a alimentação;
- (B) a afinidade da isoforma do cérebro pela glicose é 100 vezes menor do que a afinidade da isoforma hepática por este substrato, uma vez que quanto menor o K_m , menor a afinidade da enzima por seu substrato.
- (C) ao contrário do que ocorre com o fígado, o cérebro se torna praticamente incapaz de usar glicose durante o jejum;
- (D) o cérebro e o fígado diminuem sua capacidade de utilizar a glicose durante o jejum;
- (E) a velocidade de fosforilação da glicose no cérebro é máxima em toda a faixa de variação de concentração sanguínea deste nutriente, enquanto a velocidade da reação catalisada pela isoforma hepática oscila nos diferentes estados alimentares.

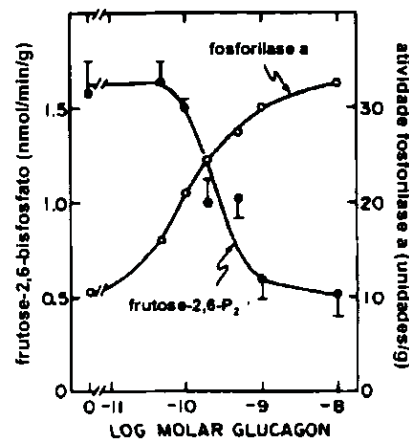
44. Os receptores para os hormônios esteróides são encontrados:

- (A) no citoplasma;
- (B) na membrana plasmática;
- (C) no complexo de Golgi;
- (D) nos ribossomos;
- (E) na mitocôndria.

45. O avanço das técnicas de proteômica vem permitindo a análise sistemática de um grande número de proteínas em determinada condição experimental. Recentemente técnicas de proteólise extensiva de proteínas em extratos celulares, seguida de separação dos peptídeos por nanoHPLC acoplado ao espectrômetro de massa do tipo ESI, ganharam força devido ao alto desempenho. Sabendo-se que a análise por espectrometria de massa requer a completa ausência de sais nas amostras, a última etapa de separação dos peptídeos deve ser uma cromatografia de:

- (A) gel filtração;
- (B) fase reversa;
- (C) troca aniônica;
- (D) troca catiônica;
- (E) afinidade.

46. A figura abaixo, retirada de um trabalho de Hue e colaboradores (J. Biol. Chem. 256, 8900), mostra o resultado de um experimento no qual hepatócitos de rato foram incubados com o hormônio glucagon, sendo medidos os níveis intracelulares de frutose-2,6-bisfosfato e a atividade da enzima glicogênio fosforilase



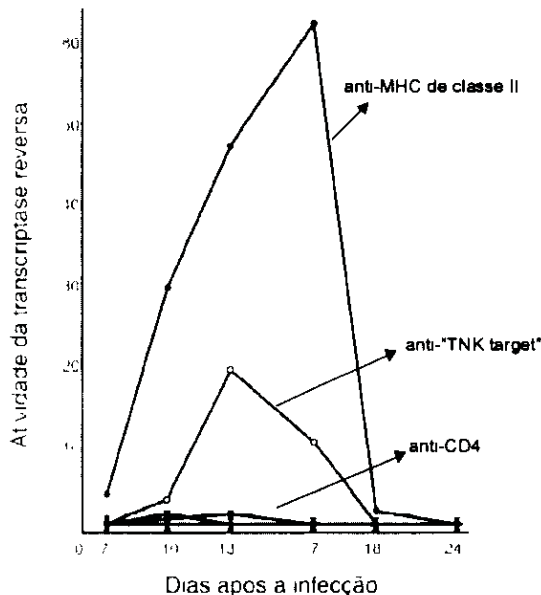
Com base no mecanismo de ação do glucagon, podemos afirmar que:

- I. o aumento da concentração de glucagon no meio de cultura leva a um aumento nos níveis de frutose-2,6-bisfosfato e a uma diminuição da atividade da glicogênio fosforilase.
- II. o glucagon se liga a um receptor associado à proteína G localizado na superfície do hepatócito, desencadeando um aumento da concentração intracelular de AMPc e, conseqüentemente, a ativação da proteína cinase A.
- III. a fosforilação da glicogênio fosforilase promove sua ativação.
- IV. a fosforilação da enzima bifuncional fosfofrutocinase-2/frutose-2,6-bisfosfatase no fígado favorece sua atividade fosfofrutocinásica e inibe sua atividade fosfatásica.
- V. a ativação da glicogênio fosforilase e a diminuição dos níveis de frutose-2,6-bisfosfato com conseqüente inibição da fosfofrutocinase-1 e ativação da frutose-1,6-bisfosfatase, estimulam a produção hepática de glicose, contribuindo para a manutenção da glicemia.

Assinale a alternativa correta:

- (A) apenas as afirmativas I e IV estão corretas;
- (B) apenas as afirmativas I, II, IV e V estão corretas;
- (C) apenas as afirmativas II, IV e V estão corretas;
- (D) apenas as afirmativas II, III e V estão corretas;
- (E) todas as afirmativas estão corretas.

47. O vírus da imunodeficiência humana (HIV) apresenta um tropismo seletivo por uma população de células que possuem em sua superfície uma proteína denominada CD4. Nessas células, o vírus se replica e produz efeitos citopáticos. Clinicamente, a infecção pelo HIV pode resultar em uma progressiva perda numérica e funcional dos linfócitos T CD4⁺, uma população de linfócitos que apresenta a proteína CD4 em sua superfície. Alguns trabalhos realizados no ano de 1984 visavam compreender a razão do tropismo do HIV pelos linfócitos T CD4⁺. A figura abaixo mostra os resultados de um experimento de um trabalho publicado na revista Nature 312: 763-767 (1984), no qual foi avaliada a replicação do HIV (medida pela dosagem da atividade da transcriptase reversa no meio) em linfócitos T em cultura previamente tratados com os seguintes anticorpos: anti-MHC de classe II, um complexo de histocompatibilidade presente em algumas células do sistema imunológico; anti-"TNK-target", uma proteína expressa em grande quantidade em todos os linfócitos em cultura; ou três anticorpos contra diferentes regiões da molécula de CD4, como indicado na figura.



Com relação aos resultados obtidos, podemos afirmar que:

- I. o HIV se liga ao MHC de classe II na superfície dos linfócitos.
- II. o HIV se liga à proteína "TNK-target" na superfície dos linfócitos.
- III. o HIV se liga à proteína CD4 na superfície dos linfócitos.
- IV. a menor replicação observada em células incubadas com o anti-"TNK-target" pode ser explicada por um impedimento estérico à ligação do vírus decorrente da grande quantidade de anticorpos ligados às células.
 - (A) somente a afirmativa I está correta;
 - (B) somente a afirmativa II está correta;
 - (C) somente a afirmativa III está correta;
 - (D) somente as afirmativas I e II estão corretas;
 - (E) somente as afirmativas III e IV estão corretas.

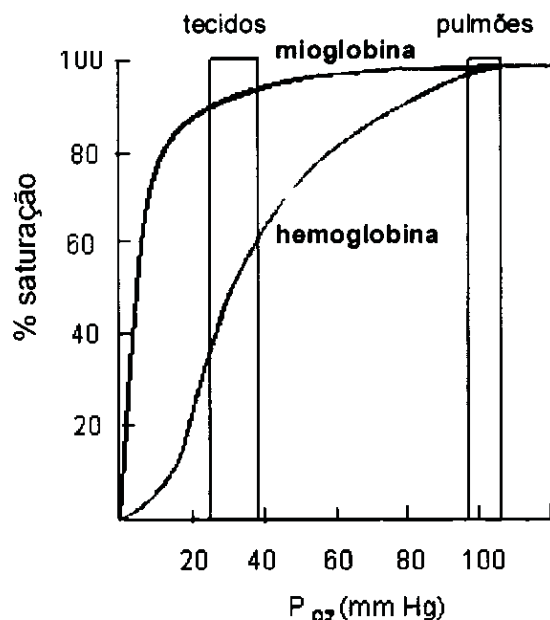
48. A epidemia de SARS ("severe acute respiratory syndrome") que causou a morte de aproximadamente 10% das 8000 pessoas infectadas nos anos de 2002 e 2003 é um exemplo de uma epidemia causada por um vírus animal que passou a infectar humanos. O agente etiológico responsável por esta grave doença é um coronavírus, o SARS-CoV, que se adaptou a humanos, passando a ser transmitido de pessoa a pessoa. Coronavírus relacionados ao que causou a epidemia em humanos são encontrados em vários animais, incluindo as civetes, que são comercializadas como carne exótica na China. Esses vírus se ligam a suas células hospedeiras através de uma glicoproteína localizada na sua superfície, a proteína S. O receptor celular para o vírus é a enzima conversora de angiotensina 2 (ACE 2 - "angiotensin converting enzyme 2"). A estrutura da proteína S ligada à ACE humana foi recentemente obtida e caracterizada, mostrando que um *loop* de 14 resíduos de aminoácidos na proteína S interage intimamente com 18 resíduos da ACE 2 humana. Apenas 2 dos 14 resíduos do *loop* diferem na proteína S do vírus que infecta civetes, cuja afinidade de ligação à ACE é cerca de 1000 vezes menor. Esses resíduos são a Asp 479 e a Tre 487, que são substituídos nos vírus de civete por uma Lis e uma Ser, respectivamente. Com base nessas informações, podemos esperar que:

- I. a Tre 487 deva se encaixar em um *pocket* hidrofóbico que acomoda o grupo metil, ausente na Ser.
- II. a presença de uma carga positiva do resíduo de Lis na proteína S do vírus de civete deva impedir uma boa interação entre o *loop* e a ACE.
- III. a adaptação do vírus a um receptor homólogo em um novo hospedeiro possa requerer muito poucas substituições de aminoácidos em uma grande superfície de interação.

Assinale a alternativa correta:

- (A) apenas as afirmativas I e II estão corretas;
- (B) apenas as afirmativas I e III estão corretas;
- (C) apenas as afirmativas II e III estão corretas;
- (D) apenas a afirmativa III está correta;
- (E) todas as afirmativas estão corretas.

49. A hemoglobina e a mioglobina são proteínas globulares que apresentam heme como grupo prostético. Essas proteínas transportam oxigênio ligado ao ferro presente no heme. A hemoglobina tetramérica, e está presente nas hemácias, tendo função de transportar o oxigênio dos pulmões para os tecidos através da corrente sanguínea. A mioglobina é monomérica, e está presente nas células dos músculos esqueléticos. O gráfico abaixo mostra curvas de saturação de oxigênio para as duas proteínas.



Observe as afirmativas abaixo e, em seguida, assinale a alternativa correta.

- I. A curva de ligação do oxigênio à mioglobina é uma hipérbole retangular, enquanto para a hemoglobina esta curva é sigmoide.
- II. A mioglobina tem um sítio de ligação de oxigênio por molécula, enquanto a hemoglobina tem quatro, um por subunidade, o que possibilita que ocorra cooperatividade no caso da hemoglobina, ou seja, a ligação de uma molécula de oxigênio dificulta a ligação da próxima molécula.
 - (A) as duas afirmativas estão corretas e a segunda justifica a primeira;
 - (B) as duas afirmativas estão corretas e a segunda não justifica a primeira;
 - (C) a afirmativa I está correta e a II incorreta;
 - (D) a afirmativa I está incorreta e a II correta;
 - (E) as duas afirmativas estão incorretas.

50. A insulina bovina tem sido usada no tratamento de diabetes humana. A possibilidade de uso de insulina bovina em humanos se deve ao baixo número e à natureza conservativa das mudanças na sequência de aminoácidos das insulinas (veja a comparação das sequências abaixo). Entretanto, alguns indivíduos apresentam reação alérgica quando injetam a insulina bovina, e algumas vezes desenvolvem resistência à insulina devido a altos títulos de anticorpos anti-insulina nos estágios mais avançados do tratamento.

Humana	1	MALWMRLLPL LALLALWGPD PAAAFVNOHL CGSHLVEALY
Bovina	1	MALWTRLRPL LALLALWPPP PARAFVNOHL CGSHLVEALY
Humana	41	LVCGERGFFY TPKTRREAED LQVGQVELGG GPGAGSLQPL
bovina	41	LVCGERGFFY TPKARREVEG PQVGALELAG GPGAGGL---
humana	81	ALEGLSLQKRG IVEQCCTSLC SLYOLENYCN
bovina	-	-EGPPQKRG IVEQCCASVC SLYOLENYCN

Com base nessas informações, NÃO é correto afirmar que:

- (A) as diferenças entre as insulinas humana e bovina não devem afetar a sua ligação ao receptor;
- (B) a sequência entre os resíduos 77 e 82 deve fazer parte do sítio de ligação da insulina ao seu receptor;
- (C) as diferenças entre as insulinas humana e bovina devem gerar novas regiões antigênicas;
- (D) as diferenças entre as sequências das insulinas humana e bovina não devem afetar sua estrutura tridimensional;
- (E) a insulina humana recombinante, já disponível no mercado, é recomendada para indivíduos que se mostram alérgicos à insulina bovina.