

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

21. A arginina, a asparagina e a glutamina são aminoácidos que possuem a seguinte característica em comum:

- a) Todos são aminoácidos básicos.
- b) Todos são aminoácidos polares, sem carga.
- c) Todos estão envolvidos no modo como o nitrogênio é utilizado pelos seres vivos.
- d) Todos possuem cinco carbonos na cadeia principal.
- e) Todos são derivados de aminoácidos acídicos.

22. Analise cada afirmativa, colocando verdadeiro (V) ou falso (F):

() A celulose e a quitina são homopolissacarídeos lineares que desempenham papel semelhante, sendo a celulose o principal componente estrutural dos vegetais, enquanto a quitina é o principal componente estrutural do exoesqueleto dos invertebrados, ocorrendo também nas paredes celulares de algas, fungos e leveduras.

() A porção oligossacarídica das glicoproteínas da superfície dos eritrócitos funciona como determinante antigênico.

() O amido e o glicogênio são monossacarídeos de reserva das células vegetais e das células animais, respectivamente.

() Além da celulose, outro polissacarídeo encontrado nas paredes celulares vegetais é a pectina.

() A heparina e o sulfato de condroitina são glicosaminoglicanos.

A ordem correta, de cima para baixo, é:

- a) V-V-F-V-V
- b) F-F-V-F-V
- c) V-F-V-F-V
- d) V-V-V-F-V
- e) V-F-F-V-V

23. Os ácidos graxos ômega-3 são encontrados em altas concentrações nas membranas celulares de peixes de águas frias como, por exemplo, a truta e o salmão. Assinale a afirmativa que explica a importância biológica, para esses animais, de possuírem uma maior porcentagem de ácidos graxos insaturados nas suas membranas:

- a) Os ácidos graxos insaturados da membrana mantêm esses animais aquecidos mesmo a baixas

temperaturas, garantindo sua sobrevivência.

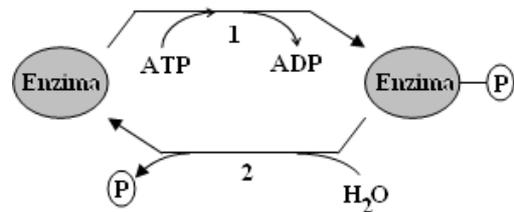
b) A alta concentração de ácidos graxos insaturados deixa as membranas biológicas mais firmes e resistentes.

c) Para sobreviver em ambientes frios em que há escassez de alimento, esses peixes armazenam ácidos graxos ômega-3 nas membranas para que sirvam de reserva energética, semelhante ao que os mamíferos fazem com a glicose armazenada como glicogênio.

d) A alta concentração de ácidos graxos insaturados é um fato evolutivo sem importância para a biologia desses peixes.

e) A alta concentração de ácidos graxos insaturados garante a fluidez das membranas biológicas a baixas temperaturas.

24. As enzimas biológicas têm sua atividade controlada conforme a necessidade do organismo em obter os produtos fornecidos pelas reações enzimáticas. O esquema abaixo representa um ciclo de modificações que uma enzima pode sofrer para que sua atividade seja controlada.



Após analisar o esquema, assinale a alternativa correta:

a) Em 1, ocorre a fosforilação da enzima, processo promovido por uma fosfatase; em 2, ocorre desfosforilação da enzima, processo realizado por uma proteína cinase.

b) Em 1, ocorre a desfosforilação da enzima, processo promovido por uma proteína cinase; em 2, ocorre fosforilação da enzima, processo realizado por uma fosfatase.

c) Em 1, ocorre a fosforilação da enzima, processo promovido por uma fosfatase; em 2, ocorre hidratação da enzima.

d) Em 1, ocorre a metilação da enzima, processo promovido por uma metilase; em 2, ocorre desfosforilação da enzima, processo realizado por uma cinase.

e) Em 1, ocorre a fosforilação da enzima, processo promovido por uma proteína cinase; em 2, ocorre desfosforilação da enzima, processo realizado por uma fosfatase.

25. Considere que uma enzima E reage com o substrato S, levando à formação do produto P. O gráfico abaixo representa a velocidade dessa reação (V) em função da concentração do substrato (S):

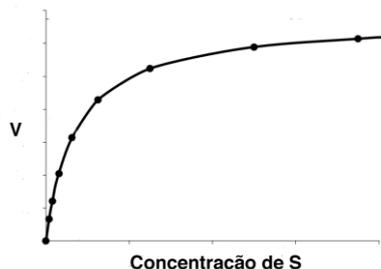


Gráfico 1

Quando um inibidor (I) é adicionado na reação, observa-se uma mudança na cinética enzimática. O gráfico abaixo apresenta o recíproco da velocidade da reação, $1/V$, com relação ao recíproco da concentração de substrato, $1/[S]$, para a reação sem inibidor (-I) e para a reação com inibidor (+I).

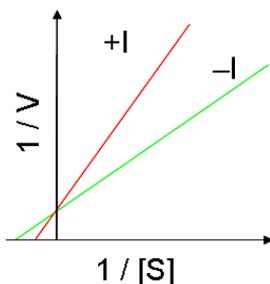


Gráfico 2

Analise as seguintes afirmativas sobre os gráficos:

I- O inibidor I é do tipo competitivo, competindo com o substrato pelo sítio ativo da enzima, o que pode ser verificado pelo aumento do K_m , no Gráfico 2.

II- A intersecção no eixo y no gráfico 2 representa $1/K_m$, mostrando que a afinidade da enzima pelo substrato não é alterada na presença do inibidor.

III- A enzima E é uma enzima alostérica, pois segue o modelo de Michaelis-Menten mostrado no Gráfico 1.

IV- No Gráfico 2, também conhecido como gráfico de duplo-recíproco de Lineweaver-Burk, a inclinação de cada reta fornece o valor de V_{max}/K_m para cada uma das reações.

Assinale a alternativa correta:

- Estão corretas apenas as afirmativas I e IV.
- Estão corretas apenas as afirmativas II, III e IV.
- Estão corretas apenas as afirmativas II e III.
- Apenas a afirmativa I está correta.
- Todas as afirmativas estão corretas.

26. Sobre as afirmativas abaixo:

I- A vitamina A, também chamada retinol, é uma vitamina lipossolúvel que apresenta função essencial na visão; quando essa vitamina é oxidada, ocorre formação do retinal, que, por sua vez, liga-se à opsinina presente na retina dos olhos, formando a rodopsina.

II- Os primatas não sintetizam vitamina C e, portanto, precisam consumi-la na dieta, preferencialmente a partir de alimentos frescos; a deficiência em vitamina C pode levar à doença escorbuto.

III- A vitamina D_3 é sintetizada no organismo a partir do colesterol, pela ação da luz ultravioleta, e apresenta importante papel na absorção do cálcio pelo organismo.

IV- A vitamina K é uma vitamina hidrossolúvel cuja presença é necessária na coagulação sanguínea.

Assinale a alternativa correta:

- Estão corretas apenas as afirmativas II, III e IV.
- Estão corretas apenas as afirmativas I, II e IV.
- Estão corretas apenas as afirmativas I, II e III.
- Estão corretas apenas as afirmativas I, III e IV.
- Todas as afirmativas estão corretas.

27. Sobre as afirmativas abaixo:

I- A principal etapa da mitose é a replicação do DNA, durante a qual ocorre rompimento das pontes fosfodiéster entre as bases nitrogenadas para que ocorra a síntese das novas fitas.

II- A principal enzima envolvida na replicação do DNA é a DNA polimerase que, além de sintetizar as novas fitas de DNA, repara eventuais erros.

III- Nas células eucarióticas, o DNA de fita dupla é encontrado exclusivamente no núcleo.

IV- Durante a replicação de uma molécula de DNA de fita dupla, um filamento – a fita contínua – é sintetizado no sentido $5' \rightarrow 3'$, enquanto o outro – a fita descontínua – é sintetizado no sentido $3' \rightarrow 5'$.

Assinale a alternativa correta:

- Apenas a afirmativa I está correta.
- Apenas a afirmativa IV está correta.
- Apenas a afirmativa II está correta.
- As afirmativas I, II e IV estão corretas.
- Todas as afirmativas estão corretas.

28. O avanço científico na área da biotecnologia vem tornando possível a aplicação de técnicas de biologia molecular no estudo, diagnóstico e tratamento de doenças humanas. Analise cada afirmativa abaixo, colocando verdadeiro (V) ou falso (F):

() O DNA pode ser extraído das hemácias presentes em uma amostra de sangue humano.

() A hibridização de ácidos nucleicos, utilizando sondas de DNA, serve como base para novos métodos de diagnóstico para doenças, infecções e câncer.

() A tecnologia do DNA recombinante é a base para o desenvolvimento de vacinas gênicas, bem como para a produção de proteínas recombinantes de interesse farmacológico, como por exemplo, a insulina e o fator VIII.

() A construção de bibliotecas de cDNA serve para a análise da expressão gênica em células e tecidos.

() A clonagem humana, praticada em países desenvolvidos, permite o melhoramento genético do indivíduo com a correção de genes defeituosos.

A ordem correta, de cima para baixo, é:

- a) F-V-V-V-F
- b) V-V-F-F-F
- c) V-F-V-F-V
- d) V-F-V-F-F
- e) F-F-V-V-F

29. Qual das sentenças abaixo melhor descreve a via da pentose-fosfato?

a) Sequência de reações que ocorrem no interior da mitocôndria e que levam à geração de NADH para biossínteses redutivas e à formação de ribose 5-fosfato para a síntese de nucleotídeos; tem como etapa reguladora a desidrogenação da glicose 6-fosfato.

b) Sequência de reações que ocorrem no citosol da célula e que levam à geração de dois ATP e dois NADH; a fosfofrutoquinase catalisa a etapa reguladora na via pentose-fosfato e é o ponto de controle mais importante.

c) Sequência de reações que tem início na mitocôndria, com a formação de ribose 5-fosfato, a qual é então convertida a glicose 6-fosfato nas etapas seguintes, que ocorrem no citosol para que seja gerado ATP; a conversão da ribose 5-fosfato em glicose 6-fosfato é a etapa reguladora desta via.

d) Sequência de reações que ocorrem nas cristas

mitocondriais e que levam à geração de NADH e FADH₂ e à formação de ribose 5-fosfato para a síntese de nucleotídeos; tem como etapa reguladora a desidrogenação da glicose 6-fosfato.

e) Sequência de reações que ocorrem no citosol da célula e que levam à geração de NADPH para biossínteses redutivas e à formação de ribose 5-fosfato para a síntese de nucleotídeos; tem como etapa reguladora a desidrogenação da glicose 6-fosfato.

30. O nível de glicose no sangue de uma pessoa saudável varia de aproximadamente 65 mg/100 ml antes de uma refeição a cerca de 100 mg/100 ml após uma refeição. Mesmo no jejum prolongado, o nível de glicose no sangue é mantido acima de 50 mg/100 ml. Assinale a alternativa que melhor descreve as adaptações metabólicas que ocorrem no indivíduo em jejum prolongado:

a) Diminuição da secreção de insulina e aumento da secreção de glucagon; lipólise no tecido adiposo; gliconeogênese no fígado; diminuição da glicólise no tecido muscular e aumento da proteólise nesse tecido; o fígado passa a produzir corpos cetônicos, que se tornam o principal alimento para o cérebro e para o coração.

b) Aumento dos níveis de insulina e de glucagon no sangue; lipólise no tecido adiposo; gliconeogênese no fígado; a glicólise se mantém a principal via de geração de energia para o cérebro e para o coração.

c) Aumento da secreção de insulina e diminuição da secreção de glucagon; lipólise no tecido adiposo; gliconeogênese no fígado; diminuição da glicólise no tecido muscular e aumento da proteólise nesse tecido; o glicogênio continua sendo degradado no fígado, garantindo a energia para o cérebro e para o coração.

d) Diminuição dos níveis tanto de insulina como de glucagon; diminuição da glicólise no tecido muscular e aumento da proteólise nesse tecido, enquanto no fígado, o glicogênio continua sendo a principal fonte de energia que alimenta o cérebro.

e) Diminuição da secreção de insulina e aumento da secreção de glucagon; diminuição da oxidação de ácidos graxos e da proteólise muscular; o glicogênio continua sendo degradado no fígado, garantindo a energia para o cérebro e para o coração.

31. Uma molécula sintética de ARNm consiste de uma sequência repetida de bases: 5'-UUUUUUUUUU...-3'. Quando esta molécula é traduzida *in vitro* usando ribossomos, ARNt e outros constituintes necessários, derivados de *E. coli*, o resultado é uma cadeia de polipeptídios consistindo de

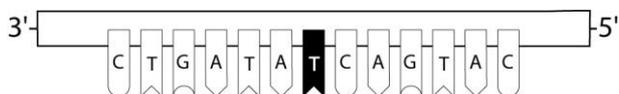
aminoácidos repetidos: Phe-Phe-Phe-Phe... Se assumirmos que o código genético é um código triplo, o que este resultado informa sobre o códon para fenilalanina (Phe)?

- O códon para fenilalanina deverá ser 5'-TTT-3'.
- O códon para fenilalanina deverá ser 5'-UUU-3'.
- O códon para fenilalanina deverá ser 5'-AAA-3'.
- O códon para fenilalanina deverá ser 5'-GGG-3'.
- Não é possível determinar o códon sem um anticódon conhecido.

32. Uma técnica foi usada para determinar a composição da dupla hélice de uma molécula de ADN. Ao invés de dar diretamente as quantidades relativas de cada uma das quatro bases [A], [T], [G] e [C], a técnica forneceu o valor da proporção [A]/[C]. Se esta relação é 1/3, pode-se dizer que o ADN analisado possui:

- 12,5% de bases C e 37,5% de bases A.
- 12,5% de bases T e 37,5% de bases G.
- 16,7% de bases A e 33,3% de bases C.
- 16,7% de bases G e 33,3% de bases T.
- 25,5% de bases A e 25,5% de bases T.

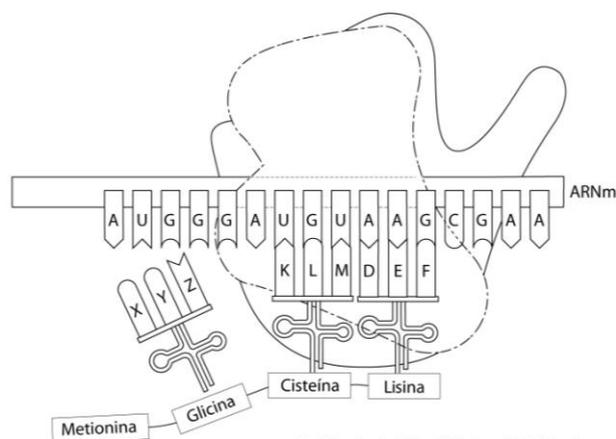
33. Um pesquisador, em seu laboratório, tem a seguinte sequência de bases em uma das fitas da dupla hélice de ADN, na forquilha de replicação:



Será sintetizado um *primer* de 7 nucleotídeos, onde a cópia começará na base destacada em preto. Pode-se dizer que:

- A sequência de bases do *primer* será 5'-GACUAUA-3' com um grupo hidroxila terminal ligado à base A.
- A sequência de bases do *primer* será 5'-AGUCAUG-3' com um grupo hidroxila terminal ligado à base A.
- A sequência de bases do *primer* será 5'-GACUAUA-3' com um grupo hidroxila terminal ligado à base G.
- A sequência de bases do *primer* será 5'-AGUCAUG-3' com um grupo hidroxila terminal ligado à base G.
- A sequência de bases do *primer* 5'-GACUAUA-3' será com um grupo fosfato terminal ligado à base A.

34. A figura a seguir esquematiza a tradução durante a síntese proteica. Assinale a alternativa certa com relação ao anticódon (DEF) correto para Lisina, presente no ARNt:



- UUC.
- TTC.
- CUU.
- CTT.
- AAG.

35. A enzima fumarase catalisa a hidratação reversível do ácido fumárico em l-malato, mas não catalisa a hidratação do ácido maleico, o isômero cis do ácido fumárico. Este é um exemplo de:

- atividade biológica.
- atividade quiral.
- racemização.
- estereoespecificidade
- estereoisomeria.

36. A estrutura tridimensional da proteína é determinada primariamente pela(s):

- orientação eletrostática da estrutura do ácido nucleico.
- sequência dos aminoácidos na proteína.
- distribuição de alguns aminoácidos que estão na proteína.
- interação hidrofóbica com lipídios que formam uma estrutura dobrada.
- modificações durante interações com ribossomos.

37. As células são envoltas por uma membrana pde composição lipoproteica, que tem função de:

- permitir seletivamente a entrada e saída de substâncias na célula.
 - permitir a passagem livre de íons inorgânicos e compostos polares.
 - isolar completamente o meio interno do meio externo.
 - funcionar como receptor e transmissor de sinais químicos.
 - permitir mudanças na forma e tamanho da célula.
- Entre as funções listadas quais estão corretas em

relação a membrana?

- a) Apenas as afirmativas I, III e V estão corretas.
- b) Apenas as afirmativas IV e VI estão corretas.
- c) Apenas as afirmativas III e V estão corretas.
- d) Apenas as afirmativas I, II, IV e V estão corretas.
- e) Apenas as afirmativas I, IV e V estão corretas.

38. *E. coli* é conhecida como uma espécie de bactéria gram-negativa. Analise as afirmativas abaixo:

- I- Bactérias gram-negativa têm uma membrana externa de mucopolissacarídeos.
- II- Bactérias gram-negativa têm uma membrana externa de lipoproteínas e lipopolissacarídeos.
- III- Bactérias gram-negativa não apresentam parede de peptidoglicano.
- IV- Bactérias gram-positiva apresentam parede de peptidoglicano mais espessa.

Das características acima quais diferem uma bactéria gram negativa de uma gram-positiva:

- a) Apenas as afirmativas I, III e IV estão corretas.
- b) Apenas as afirmativas II e IV estão corretas.
- c) Apenas as afirmativas I, II, III e IV estão corretas.
- d) Apenas as afirmativas III e IV estão corretas.
- e) Apenas as afirmativas II, III, IV estão corretas.

39. Entre moléculas biológicas ocorrem diversas ligações não-covalentes que são importantes na manutenção da estabilidade da estrutura tridimensional das macromoléculas. Qual das alternativas abaixo **NÃO** é uma dessas interações?

- a) Pontes de hidrogênio.
- b) Interações eletrostáticas.
- c) Interações iônicas.
- d) Interações hidrofóbicas.
- e) Forças de van der Waals.

40. Adicionar SDS (dodecil sulfato de sódio) durante a eletroforese de proteínas possibilitaria:

- a) determinar o ponto isoelétrico da proteína
- b) determinar a atividade específica da enzima
- c) determinar a composição dos aminoácidos da proteína
- d) separar as proteínas exclusivamente pelo peso molecular.
- e) preservar a atividade biológica da proteína.

41. As proteínas são formadas por uma sequência de aminoácidos. Em relação à composição de aminoácidos nas proteínas, analise as seguintes afirmativas:

I- Proteínas maiores têm uma distribuição mais uniforme de aminoácidos que proteínas menores.

II- Algumas proteínas contêm pelo menos um tipo de cada um dos aminoácidos básicos.

III- Proteínas com mesmo peso molecular têm a mesma composição de aminoácidos.

IV- Proteínas com diferentes funções normalmente diferem significativamente na composição de aminoácidos.

Entre as considerações acima estão corretas:

- a) Apenas as afirmativas I e III estão corretas.
- b) Apenas a afirmativa IV está correta.
- c) Apenas a afirmativa III está correta.
- d) Apenas as afirmativas I, II e IV estão corretas.
- e) Apenas as afirmativas I e IV estão corretas.

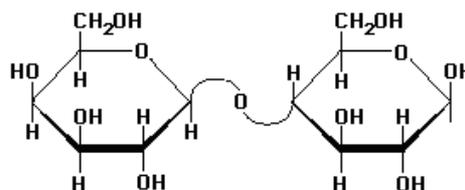
42. Uma reação de catalisação por enzima foi realizada com a concentração do substrato inicialmente mil vezes maior do que o K_m para esse substrato. Após 9 minutos, 1% do substrato tinha sido convertido em produto e a quantidade de produto formado na reação era 12 μmol . Se, em uma experiência separada, um terço de enzima e duas vezes o de substrato fosse combinados, quanto tempo levaria para a mesma quantidade (12 μmol) de produto ser formado?

- a) 13,5 min
- b) 6 min
- c) 3 min
- d) 27 min
- e) 1,5 min

43. Nas glicoproteínas, a parte do carboidrato é unida sempre através dos resíduos do aminoácido:

- a) aspartato ou glutamato.
- b) glutamina ou arginina.
- c) glicina, alanina ou aspartato.
- d) asparagina, serina ou treonina.
- e) triptofano, aspartato ou cisteína.

44. Analise a estrutura abaixo e assinale a alternativa correta:



	Monossacarídeo	Tipo de ligação	Reduzido
a)	Furanose	β 1-4	Sim
b)	Piranose	β 1-4	Sim
c)	Piranose	α 1-4	Sim
d)	Furanose	α 1-4	Sim
e)	Furanose	β 1-4	Não

45. Corresponda cada molécula com o respectivo papel biológico.

I- glicogênio	() carboidrato de armazenamento no fígado animal
II- amido	() componente estrutural da parede celular em bactérias
III- quitina	() exoesqueleto de insetos
IV- celulose	() carboidrato de armazenamento em plantas
V- peptideoglicano	() componente estrutural da parede celular em plantas

A ordem correta, de baixo para cima, é:

- a) I, II, III IV e V.
- b) IV, III, II, V, I.
- c) IV, II, III, V e I.
- d) I, V, III, II e IV.
- e) I, V, II, III e IV.

46. Qual dos seguintes deoxiligonucleotídeos vai hibridizar com um DNA que contém a sequência (5')AGACTGGTC(3')?

- a) (5')CTCATTGAG(3')
- b) (5')GACCAGTCT(3')
- c) (5')GAGTCAACT(3')
- d) (5')TCTGACCAG(3')
- e) (5')TCTGGATCT(3')

47. Com relação ao **Ciclo de Krebs**:

I- Na formação de acetil CoA é necessário que ocorra a descarboxilação oxidativa do piruvato, o qual reagirá com a tiamina fosfato (TPP) ligada à enzima piruvato desidrogenase.

II- A enzima malato desidrogenase é a catalisadora da primeira reação do ciclo de Krebs.

III- A velocidade do ciclo é controlada pela quantidade de ATPs formados, ou seja, quanto mais ATPs formados, menor a velocidade do ciclo, e quanto menor a quantidade de ATPs formados, maior a velocidade do ciclo.

Assinale a alternativa correta:

- a) Apenas as afirmativas I e III estão corretas.
- b) Apenas as afirmativas I e II estão corretas.
- c) Apenas a afirmativa III está correta.
- d) Apenas as afirmativas I, II e III estão corretas.
- e) Apenas a afirmativa I está correta.

48. Com relação às proteínas, assinale a alternativa correta:

I. As escleroproteínas ou proteínas fibrosas são solúveis na maioria de solventes orgânicos, possuindo peso molecular muito elevado.

II. Dentre as proteínas com função enzimática, podemos citar, as lipases – enzimas que transformam os lipídios em suas unidades constituintes, como os ácidos graxos e o glicerol.

III. A desnaturação é um processo, geralmente irreversível, que consiste na quebra das estruturas secundária e terciária de uma proteína.

IV. O nível estrutural terciário é caracterizado por dobras na cadeia (α - hélice), que são estabilizadas por pontes de hidrogênio.

V. A forma das proteínas é um fator muito importante em sua atividade, pois, se ela é alterada, a proteína torna-se inativa.

- a) Apenas as afirmativas I, II e IV estão corretas.
- b) Apenas as afirmativas II, III e V estão corretas.
- c) Apenas as afirmativas II, IV e V estão corretas.
- d) Apenas as afirmativas III e V estão corretas.
- e) Apenas as afirmativas II, III e IV estão corretas

49. O tipo de movimento menos comum nas membranas biológicas é:

- a) Difusão lateral de moléculas individuais de lipídio dentro do plano de cada monocamada.
- b) Difusão lateral de proteínas de membrana na bicamada.
- c) Difusão lateral de moléculas de proteínas na bicamada lipídica.
- d) Movimento aleatório das cadeias laterais dos ácidos graxos no interior da bicamada fosfolipídica.
- e) Difusão flip-flop do fosfolipídio de uma monocamada para outra.

50. Considerando o ciclo celular, com interfase (G_1 , S e G_2) e divisão celular (M), qual das afirmativas abaixo está correta?

- a) G_2 é a fase do ciclo celular onde o ADN sofre duplicação.
- b) G_1 é a fase onde mitocôndrias e outras organelas se replicam, cromossomos se condensam e microtúbulos começam a sofrer uma organização na forma de um fuso.
- c) O tempo que o ciclo celular leva para se completar é variável entre os organismos, podendo ser tão curto como 8 minutos, até tão longo como mais de um ano.
- d) G_1 é a fase mais curta da interfase, onde ocorre duplicação do genoma.
- e) S é a fase do ciclo onde microtúbulos ligam-se aos cromossomos, movendo-os para pólos opostos da célula.