

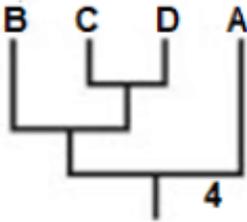


# I Olimpíada Regional de Biologia Evolutiva

## Prova de Segunda Fase 2024

Esta é uma prova de 70 questões obrigatórias de múltipla escolha. A folha de respostas está no final da prova. Por favor, complete a folha com todo cuidado, passando suas respostas de maneira cautelosa. Não esqueça de colocar o seu nome na folha de resposta.

1. Examine a árvore filogenética abaixo. Considerando A como o grupo externo, as duas espécies mais intimamente relacionadas são



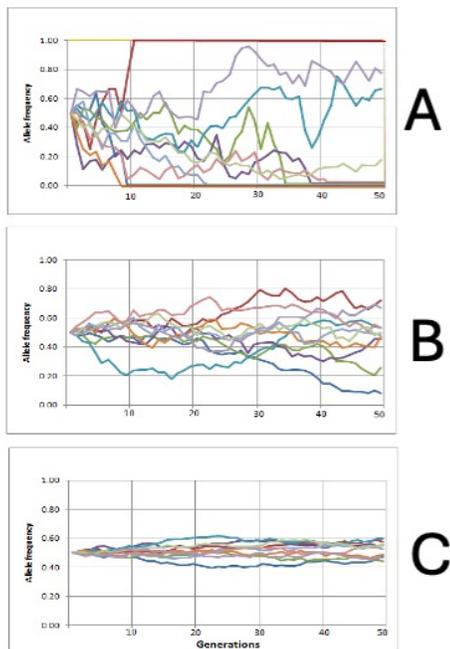
- a) B, C e D são igualmente próximas.
  - b) Apenas as espécies B e D.
  - c) Apenas as espécies C e B.
  - d) **Apenas as espécies C e D.**
2. “Os predadores gastam quase três vezes mais tempo em busca de presas que adotam um tipo dissimulação, um tipo de mascaramento com o ambiente, do que quando perseguem presas sem nenhum tipo de disfarce.” Esse texto descreve um tipo de estratégia evolutiva desenvolvida por alguns grupos de animais, denominada de:
    - a) **Camuflagem.**
    - b) Seleção ambiental.
    - c) Deriva genética.
    - d) Mimetismo mulleriano.
  3. Em 1978, Donald Johanson e sua equipe desenterraram na Etiópia um esqueleto quase completo de um espécime feminino, com cerca de 1,30m de altura, que viveu a cerca de 3,2 milhões de anos. Apelidado pela equipe como “Lucy”, esse ancestral da linhagem humana é denominado cientificamente:
    - a) *Homo habilis*.
    - b) *Homo ergaster*.
    - c) *Australopithecus africanus*.
    - d) ***Australopithecus afarensis*.**



# I Olimpíada Regional de Biologia Evolutiva

## Prova de Segunda Fase 2024

4. Em uma análise filogenética, os caracteres informativos para identificar relações evolutivas são:
- Caracteres homoplásticos.
  - Caracteres derivados compartilhados (sinapomorfias).**
  - Caracteres primitivos compartilhados (plesiomorfias).
  - Caracteres derivados não compartilhados (autoapomorfias).
5. Observe o gráfico abaixo, que mostra mudanças nas frequências ao longo de 50 gerações em três populações (A, B e C). Em cada população, os dois alelos representados nos loci são representados iniciando de uma frequência de 0,50. Cada tom representa um gene com dois alelos. Todas as duplas de alelos de um locus são neutros, ou seja, a deriva genética é a única força evolutiva atuando. Leia as seguintes afirmativas.
- A população A tem o menor tamanho, enquanto a população C tem o maior.
  - A população B tem tamanho maior do que C e menor do que A.
  - As três populações têm tamanho equivalente.



- Apenas a afirmativa I está correta.**
- Apenas a afirmativa II está correta.
- Apenas a afirmativa III está correta.
- Nenhuma das três afirmativas estão corretas.



# I Olimpíada Regional de Biologia Evolutiva

## Prova de Segunda Fase 2024

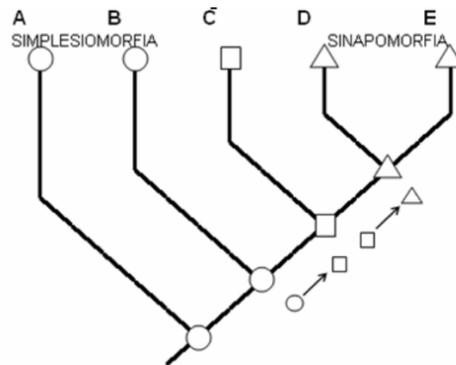
6. O cientista, além de Charles Darwin, que é conhecido por formular a teoria da evolução por seleção natural é
- Gregor Mendel.
  - Jean-Baptiste Lamarck.
  - Alfred Russel Wallace.**
  - Thomas Malthus.
7. No início do século XXI, foi lançado o primeiro rascunho do genoma humano com 3,1 bilhões de pares de bases (bp) e 59 mil genes. Na época, era esperado uma relação direta entre tamanho do genoma (ou número de genes) e o grau de complexidade dos organismos (número de tipos celulares). Curiosamente, organismos com menos tipos celulares (menor complexidade) podem possuir genomas maiores ou ter até mais genes mesmo com genomas muito menores. Por exemplo, o nematódeo *Caenorhabditis elegans* tem 1.000 células, genoma com 100 milhões pb e um número relativamente grande de 46 mil genes. Nas salamandras, o tamanho do genoma é de 120 bilhões pb, ou seja, 38x o genoma dos humanos. A ausência de correlação entre: o grau de complexidade dos organismos com o tamanho dos genomas (I); e o número de genes (II), ficou conhecida como dois paradoxos:
- (I) Paradoxo do valor de C e (II) paradoxo do valor de G.**
  - (I) Paradoxo do valor de G e (II) paradoxo do valor de C.
  - (I) Paradoxo do valor de Fermi e (II) paradoxo do valor de G.
  - (I) Paradoxo do valor de C e (II) paradoxo da dicotomia.
8. O paleontólogo norte-americano Stephen Jay Gould, no ensaio “Perdendo a forma” (no livro “O sorriso do Flamingo”), retrata que jogadores de beisebol tinham melhor aproveitamento até a profissionalização do jogo, quando foram criadas melhores técnicas de defesa com uso de estatísticas. Podemos comparar isso ao que acontece em evolução, quando uma novidade evolutiva faz com que um predador tenha maior sucesso na captura de sua presa, ao passo que, com o tempo, pode surgir nas presas uma novidade evolutiva que permita um maior sucesso na sua fuga. Essa “corrida armamentista” pode ser denominada coevolução e é um resultado da combinação das forças evolutivas de:
- Mutação e Seleção Natural.**
  - Mutação e Deriva Gênica.
  - Deriva Gênica e Migração.
  - Migração e Seleção Natural.



# I Olimpíada Regional de Biologia Evolutiva

## Prova de Segunda Fase 2024

9. Depois de um terremoto, um rio acabou desviado separando duas populações de pequenos insetos não voadores de uma mesma espécie. Entretanto, os dois lados do rio permanecem com ambientes muito semelhantes. Depois de um milhão de anos:
- As duas populações vão especiar alopaticamente, pois as mutações serão diferentes nos dois lados.**
  - Nada irá acontecer, pois a pressão seletiva é a mesma nos dois lados.
  - As duas populações vão continuar o cruzamento ainda que tenham que atravessar o rio.
  - As duas populações vão especiar simpaticamente, pois os ambientes são semelhantes nos dois lados.
10. Uma árvore filogenética abaixo mostra as relações evolutivas entre cinco espécies A, B, C, D e E de um gênero X. Considere ainda as figuras geométricas como características morfológicas compartilhadas entre as espécies ou exclusivas de cada uma. Uma pesquisadora está analisando a proposta de um novo subgênero para as espécies D e E. Uma característica diagnóstica possível deste novo táxon seria:



Fonte: Wiley 1981. Sistemática filogenética e cladística.

- Qualquer forma geométrica.
  - Apenas a bolinha.
  - Apenas o quadrado.
  - Apenas o triângulo.**
11. Estruturas homólogas em diferentes espécies indicam:
- Origem evolutiva comum.**
  - Similaridade por convergência.
  - Co-evolução.
  - Descendência compartilhada.



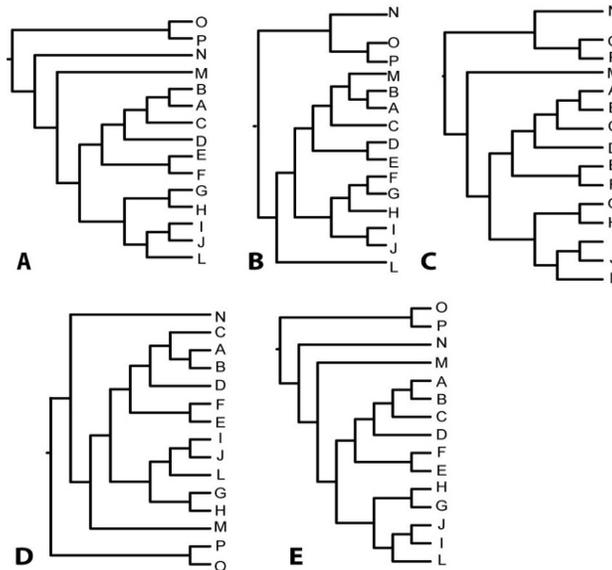
# I Olimpíada Regional de Biologia Evolutiva

## Prova de Segunda Fase 2024

12. O teorema de Hardy-Weinberg descreve uma população em equilíbrio. Entre as condições que impedem esse equilíbrio, está:

- a) População de tamanho infinito.
- b) Gerações não sobrepostas.
- c) Acasalamento aleatório.
- d) **Seleção natural direcional.**

13. As árvores filogenéticas apresentam relações filogenéticas entre o mesmo grupo de espécies denominadas de A até P. Os cladogramas que apresentam relações idênticas entre as espécies são:



- a) **A e E.**
- b) B e C.
- c) A e D.
- d) D e E.

14. Em um experimento, uma população de bactérias é exposta a um antibiótico. Após várias gerações, a maioria das bactérias é resistente ao antibiótico. Esse fenômeno é mais bem explicado por:

- a) **Seleção natural favorecendo bactérias com mutações de resistência.**
- b) Mutação induzida pelo antibiótico que cria genes de resistência.
- c) Migração de bactérias com resistência de outras populações.



# I Olimpíada Regional de Biologia Evolutiva

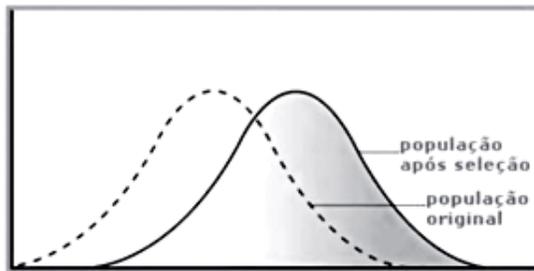
## *Prova de Segunda Fase 2024*

- d) Deriva genética aumentando aleatoriamente a frequência de resistência.
15. Na sistemática filogenética, um grupo monofilético é definido como um grupo:
- a) com todas as espécies com uma determinada característica.
  - b) com ancestral comum exclusivo e todos os seus descendentes.**
  - c) que exclui todos os descendentes de um mesmo ancestral comum.
  - d) que só pode ser proposto usando todas as características de uma espécie.
16. Quimeras são figuras mitológica que representam um ser híbrido formado pela mistura de dois ou mais animais. Na evolução da vida, alguns autores costumam dizer que as células eucariotas são quimeras, pois:
- a) Em alguns casos, células de um mesmo indivíduo multicelular podem possuir diferenças na composição cromossômica, ou no grau de ativação de seus cromossomos. Esse fenômeno é conhecido como mosaicism.
  - b) As células eucariotas foram originadas de uma fusão de uma arqueia e de uma eubactéria, caracterizada pela diversidade de genomas nessas células. Esta é a teoria de endossimbiose serial.**
  - c) As células eucariotas possuem sequências de DNA que se deslocam para outras regiões cromossômicas dentro da mesma célula. Essas sequências são os elementos de transposição.
  - d) As células eucarióticas possuem, em suas regiões codificantes de proteínas, trechos que chamamos de éxons e íntrons. No caso de transcrição alternativa, uma mesma sequência pode ser retirada como íntron enquanto outras vezes ela permanece como éxon.
17. O princípio fundamental do método científico é:
- a) formular hipóteses testáveis e refutáveis por experimentos controlados.**
  - b) tender a aceitar teorias baseadas na maior autoridade científica.
  - c) evitar a publicação de resultados negativos, focando nos resultados positivos.
  - d) buscar evidências que melhor se adequam às explicações.
18. O diagrama abaixo mostra a distribuição dos tamanhos de bicos em uma população de tentilhões antes (linha pontilhada) e depois de um processo seletivo (linha cheia), no qual aves com bicos maiores têm mais chances de sobrevivência e reprodução. A seleção que está ocorrendo é a:



# I Olimpíada Regional de Biologia Evolutiva

## Prova de Segunda Fase 2024



- a) Seleção estabilizadora
- b) Seleção direcional**
- c) Seleção disruptiva
- d) Deriva genética

19. Dois grupos de organismos não conseguem se cruzar devido a diferenças em seus chamados de acasalamento. Anfíbios e aves são exemplos que usam esse padrão com frequência. O tipo de isolamento reprodutivo exemplificado é:

- a) Isolamento temporal.
- b) Isolamento mecânico.
- c) Isolamento comportamental.**
- d) Isolamento gamético.

20. Uma anomalia climática reduz de maneira significativa o tamanho de uma população. Isso é um exemplo de \_\_\_\_\_, causando o aumento da força evolutiva \_\_\_\_\_.

- a) efeito gargalo, deriva gênica.**
- b) pressão ambiental, mutação.
- c) pressão adaptativa, seleção natural.
- d) fluxo gênico, seleção natural.

21. A especiação simpátrica é mais provável de ocorrer quando:

- a) Uma população grande é dividida em duas menores quando surge uma barreira geográfica e a pressão ambiental dos dois lados da barreira permanece a mesma.
- b) Uma pequena parte de uma população maior coloniza um novo habitat isolado e a pressão ambiental no novo ambiente permanece a mesma.
- c) Uma população grande reduz o tamanho em vista de uma catástrofe ambiental, mas nenhuma nova mutação aparece.
- d) Uma população apresenta polimorfismo ancestral e uma mudança no ambiente determina o cruzamento preferencial com base no polimorfismo.**



# I Olimpíada Regional de Biologia Evolutiva

## *Prova de Segunda Fase 2024*

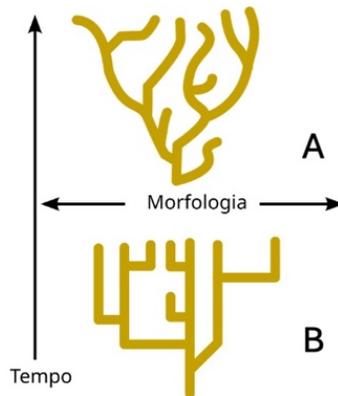
22. Na construção de árvores filogenéticas, o seguinte princípio pode ser aplicado para escolher entre diferentes hipóteses filogenéticas:
- o maior número de mudanças nos ramos, seguindo a evolução máxima.
  - o menor número de eventos evolutivos, seguindo a parcimônia.**
  - a árvore de maior comprimento, seguindo a máxima verossimilhança.
  - o melhor alinhamento com a classificação tradicional de Lineu.
23. A distribuição atual de aves não voadoras conhecidas como ratitas, como o avestruz na África, o emu na Austrália e o nandu na América do Sul, é frequentemente explicada por um evento de vicariância com a deriva continental. A melhor explicação para isso é:
- As aves ratitas possuem genomas idênticos, indicando uma vicariância recente de um ancestral comum que viveu na América do Sul ou na Austrália, seguido de uma dispersão para os outros continentes depois da deriva continental.
  - Cada linhagem de ratitas evoluiu independentemente de acordo com pressões ambientais semelhantes nos continentes do hemisfério sul, oriundos do Gondwana, como um exemplo de evolução convergente.
  - O ancestral comum das ratitas não tinha a capacidade de voar e habitava o Gondwana e, quando os continentes separaram, aconteceu a vicariância e divergência dando origem às linhagens atuais.**
  - A distribuição global das ratitas é resultado da dispersão humana entre os continentes contribuindo para explicar a distribuição geográfica dessas aves não voadoras durante migrações pré-históricas.
24. Lagoas costeiras são ecossistemas de transição entre o ambiente terrestre e o marinho. Tais lagoas se conectam com o mar por canais e costumam abrigar grupos de invertebrados e vertebrados também encontrados no ambiente marinho. No litoral do Rio de Janeiro, em várias lagoas costeiras, pode ser encontrada uma espécie de poliqueta (minhoca marinha) que não ocorre nas praias. Considerando esse cenário, analise cada um dos casos:
- ausência de isolamento genético entre as populações das diferentes lagoas;
  - adaptações locais nas populações de diferentes lagoas;
  - surgimento de novos alelos na espécie.
- Em cada caso, respectivamente, estão agindo as seguintes forças evolutivas:
- (i) Seleção natural; (ii) migração; (iii) mutação.
  - (i) Migração; (ii) seleção natural; (iii) mutação.**
  - (i) Migração; (ii) seleção natural; (iii) deriva gênica.
  - (i) Deriva gênica; (ii) migração; (iii) seleção natural.



# I Olimpíada Regional de Biologia Evolutiva

## Prova de Segunda Fase 2024

25. Niles Eldredge e Stephen Jay Gould, dois paleontólogos norte-americanos, propuseram que a taxa de evolução era lenta na maior parte do tempo, mas, em alguns momentos, essa taxa se acelerava por curtos períodos. Essa teoria contrasta com a ideia de que o fenótipo das linhagens evolui de forma lenta e contínua. Essas duas alternativas estão ilustradas nas figuras A e B, respectivamente, como:



- a) Teoria do Germoplasma e Teoria da Rainha Vermelha.
- b) Teoria do Equilíbrio Pontuado e Teoria da Rainha Vermelha.
- c) Teoria do Germoplasma e Gradualismo filético.
- d) Teoria do Equilíbrio Pontuado e Gradualismo filético.**

26. A teoria do gene egoísta, proposta por Richard Dawkins, sugere que:

- a) Os organismos agem de maneira egoísta, pois atuam para o bem da sua espécie e de seus genes.
- b) A seleção natural atua favorecendo os genes que promovem sua própria sobrevivência.**
- c) As populações evoluem principalmente através da seleção de grupos, inclusive a molecular.
- d) Os genes não têm influência significativa na evolução comportamental ou fenotípica apenas na molecular.

27. Sobre os genes homeóticos, a afirmativa verdadeira é:

- a) Eles codificam proteínas estruturais responsáveis pela forma da célula.
- b) Eles regulam o desenvolvimento de estruturas anatômicas posicionais.**
- c) Eles são encontrados em procariontes.
- d) Eles regulam a homeostase quando o organismo está doente.



# I Olimpíada Regional de Biologia Evolutiva

## *Prova de Segunda Fase 2024*

28. A evolução convergente resulta em estruturas ou funções semelhantes em organismos não relacionados devido a pressões seletivas similares. O seguinte par é um exemplo de evolução convergente:
- a) As nadadeiras de peixes pulmonados e os membros anteriores dos anfíbios.
  - b) Os pulmões de caramujos e as brânquias dos mexilhões.
  - c) As asas das aves e as asas dos morcegos.**
  - d) As patas traseiras dos cavalos e as patas traseiras dos cães.
29. De acordo com a "hipótese da Rainha Vermelha", a evolução entre espécies em competição ou predação é caracterizada por:
- a) Um aumento constante da diversidade genética dentro das populações.
  - b) O progresso evolucionário que ocorre em função da estabilidade ambiental.
  - c) A corrida coevolutiva na qual duas espécies evoluem se mantendo adaptadas.**
  - d) A eliminação de espécies menos adaptadas por arbitrariamente.
30. No contexto da especiação alopátrica, o fator fundamental para o surgimento de novas espécies é:
- a) Seleção natural forte atuando de forma semelhante em ambas as populações.
  - b) Fluxo gênico constante entre as populações.
  - c) Isolamento geográfico seguido por divergência genética.**
  - d) O rápido aumento na taxa de mutação.
31. O "efeito do gargalo" (*bottleneck*) tem como consequência direta:
- a) A perda de alelos devido à seleção estabilizadora de longa data.
  - b) A redução da variabilidade genética após uma drástica redução populacional.**
  - c) A adaptação de populações em resposta à mudança ambiental.
  - d) O aumento da diversidade genética devido ao fluxo gênico reduzido.
32. Em um cenário de seleção disruptiva, são favorecidos:
- a) Indivíduos com características intermediárias da distribuição fenotípica.
  - b) Indivíduos com características extremas nas duas extremidades da distribuição fenotípica.**
  - c) Indivíduos com característica que permitem romper os limites geográficos da espécie.
  - d) Indivíduos com baixas taxas de mutação e que se adaptam ao ambiente em ritmo lento.

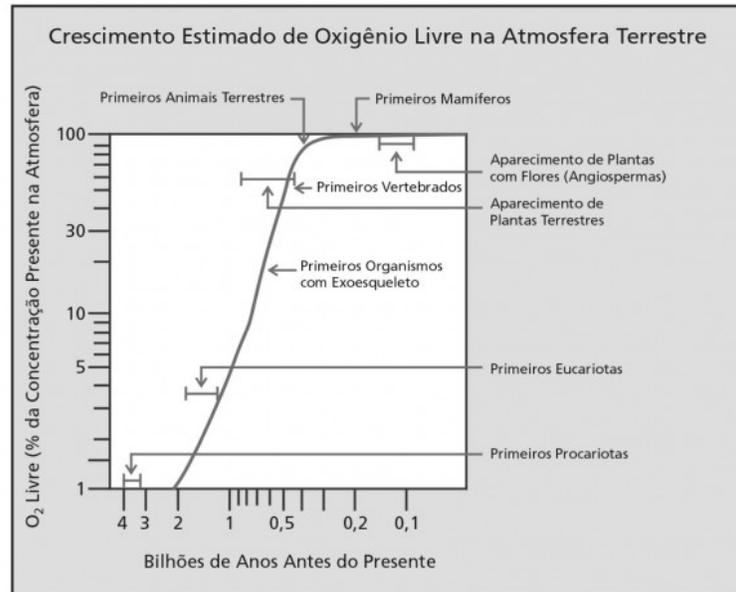
# I Olimpíada Regional de Biologia Evolutiva

## Prova de Segunda Fase 2024

33. A teoria neutra da evolução molecular, proposta por Motoo Kimura, sugere que:

- A maioria das mutações que se fixam nas populações são vantajosas.
- A maioria das mutações que se fixam nas populações são neutras e se acumulam por deriva genética.**
- A deriva genética desempenha um papel secundário de um ponto de vista de evolução molecular.
- As mutações benéficas são mais importantes do que as neutras na evolução.

34. A origem da fotossíntese promoveu a revolução do oxigênio que mudou drasticamente o ambiente na Terra. Leia as seguintes afirmativas sobre a interpretação da imagem a seguir.



Fonte: Fundação CECIERJ.

- Os primeiros eucariotas apareceram há cerca de 2 bilhões de anos, quando a concentração de oxigênio livre já havia aumentado para 4% da concentração atual.
- O início da diversificação de animais com exoesqueleto ocorreu depois da concentração de oxigênio livre atingir 50% da concentração atual.
- O aparecimento das plantas com flores (angiospermas) aconteceu antes dos primeiros animais terrestres.

Assinale a alternativa correta.

- Apenas as afirmativas I e II são verdadeiras.
- Apenas as afirmativas I e III são verdadeiras.**
- Apenas as afirmativas II e III são verdadeiras.



# I Olimpíada Regional de Biologia Evolutiva

## *Prova de Segunda Fase 2024*

(d) As três afirmativas são verdadeiras.

35. O conceito de "radiação adaptativa" refere-se:

- a) Ao processo de adaptação lenta e gradual de uma espécie ao longo do tempo.
- b) À divergência de várias novas linhagens a partir de uma espécie ancestral que explora diferentes nichos ecológicos.**
- c) À evolução convergente de espécies originadas em outros locais, mas adaptadas recentemente a ambientes semelhantes.
- d) À hibridização de duas espécies resultando em uma nova linhagem adaptada ao novo ambiente.

36. No início do século XIX, antes da publicação dos trabalhos de Darwin, a semelhança no desenvolvimento embrionário dos vertebrados já despertava a curiosidade de naturalistas e inspirava várias ideias no campo da embriologia. Para Darwin e sua Teoria da Evolução Biológica, a similaridade entre os embriões de diferentes animais vertebrados era um forte sinal da:

- (a) Hibridização.
- (b) Seleção natural.
- (c) Ancestralidade em comum.**
- (d) Convergência evolutiva.

37. A pseudociência é caracterizada por:

- a) Uso adequado do método científico.
- b) Hipóteses verificáveis por dados.
- c) Afirmações que não podem ser testadas.**
- d) Revisão por pares e replicabilidade.

38. A maior taxa de sobrevivência de bebês acontece em pesos intermediários. Bebês muito pesados ou pouco pesados têm uma taxa de sobrevivência menor do que os com peso em torno de 3,5kg. Isso é um exemplo de:

- a) Seleção estabilizadora.**
- b) Seleção dependente de frequência.
- c) Seleção disruptiva.
- d) Seleção direcional.

39. O conceito de "especiação peripátrica" está mais intimamente relacionado com:



# I Olimpíada Regional de Biologia Evolutiva

## Prova de Segunda Fase 2024

- a) A divergência de populações com uma região de hibridização entre elas.
- b) O isolamento geográfico de uma pequena parte de uma população maior.**
- c) A fusão de duas populações previamente isoladas com variações genéticas distintas.
- d) A divergência genética em populações que compartilham o mesmo habitat.

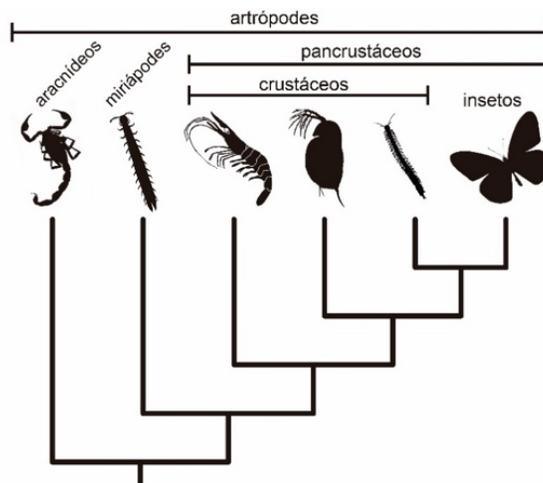
40. Analise as afirmativas abaixo sobre a deriva genética.

- i. Ela tem maior poder na evolução de pequenas populações isoladas.
- ii. Pode ser definida como mudanças aleatórias na frequência de alelos de um gene ao longo do tempo.
- iii. É uma força evolutiva estocástica, não determinística.

Assinale a alternativa correta.

- (a) Apenas as afirmativas I e II são verdadeiras.
- (b) Apenas as afirmativas I e III são verdadeiras.
- (c) Apenas as afirmativas II e III são verdadeiras.
- (d) As três afirmativas são verdadeiras.**

41. Atualmente, espera-se que as classificações biológicas representem as relações de parentesco evolutivo entre os organismos. Nessa perspectiva de uma sistemática filogenética, são aceitos apenas os grupos naturais, ou seja, aqueles que possuem um ancestral em comum exclusivo e todos os seus descendentes. Considerando a árvore filogenética dos artrópodes a seguir, assinale a única alternativa que não apresenta um grupo natural:



- (a) Insetos.
- (b) Artrópodes.
- (c) Pancrustáceos.



# I Olimpíada Regional de Biologia Evolutiva

## *Prova de Segunda Fase 2024*

(d) **Crustáceos.**

42. Ao chegar ao Arquipélago de Galápagos em 1835, Darwin observou aves da família Fringillidae (tentilhões) e ficou impressionado com as diversas espécies nas ilhas. Uma explicação para o surgimento dessas espécies é a irradiação adaptativa, na qual os tentilhões:

- a) apresentavam características semelhantes e hereditárias que surgiram a cada geração por acaso, e não em resposta às necessidades adaptativas dos indivíduos.
- b) foram capazes de gerar descendentes férteis em resposta a uma competição entre os machos de uma mesma espécie em disputa pelas fêmeas.
- c) adquiriram características em consequência do uso menos ou mais acentuado de uma parte do organismo.
- d) surgiram a partir de um ancestral comum que emigrou do continente para as ilhas, ocupando-as, enquanto os diversos ambientes insulares selecionaram as aves mais adaptadas.**

43. Nos extratos geológicos mais profundos, por exemplo, do período Ediacara, encontramos animais fossilizados sem esqueleto. Em extratos do Arqueano, encontramos organismos unicelulares no registro fóssil. Os mamíferos, por exemplo, estão ausentes desses extratos o que é curioso, uma vez que eles seriam muito fáceis de fossilizar com esqueletos, dentes e crânios duros. A única explicação científica para essa ausência é que os mamíferos não tinham evoluído em Ediacara, muito menos no Arqueano. A evidência evolutiva desta questão é um exemplo de:

- (a) enviesamento do registro fóssil.
- (b) processo de fossilização incompleto.
- (c) não sobreposições de camadas fósseis.
- (d) sucessão no registro fóssil.**

44. De acordo com a teoria de Darwin, considere as afirmações a seguir.

- i. O ser humano descende diretamente do macaco.
- ii. Darwin, na sua teoria original, não soube explicar a origem da variabilidade, mas explicou bem a distribuição da variabilidade com base em ancestralidade comum compartilhada.
- iii. Todos os seres vivos, incluindo o ser humano, tiveram um ancestral comum.

Assinale a alternativa correta.

- (a) Apenas as afirmativas I e II são verdadeiras.
- (b) Apenas as afirmativas I e III são verdadeiras.
- (c) Apenas as afirmativas II e III são verdadeiras.**
- (d) As três afirmativas são verdadeiras.



# I Olimpíada Regional de Biologia Evolutiva

## *Prova de Segunda Fase 2024*

45. "O ambiente afeta a forma e a organização dos animais, isto é, quando o ambiente se torna muito diferente, produz ao longo do tempo modificações correspondentes na forma e organização dos animais. As cobras adotaram o hábito de se arrastar no solo e se esconder na grama, de tal maneira que seus corpos, como resultado de esforços repetidos de se alongar, adquiriram comprimento considerável."

O trecho citado foi transcrito da obra *Filosofia Zoológica*, de um famoso cientista evolucionista. Assinale a alternativa que contém, respectivamente, a ideia transmitida pelo texto e o nome de seu autor.

- a) Seleção natural – Charles Darwin.
- b) Herança dos caracteres adquiridos – Jean Lamarck.
- c) Lei do transformismo – Jean B. Lamarck.**
- d) Seleção artificial – Charles Darwin.

46. Nas regiões industrializadas da Inglaterra, as populações de mariposas *Biston betularia* de cor clara foram substituídas, gradativamente, pelas de cor escura, a partir de 1900. Esse relato constitui um exemplo clássico de:

- a) competição intraespecífica.
- b) convergência adaptativa.
- c) seleção natural.**
- d) divergência adaptativa.

47. "Endler providenciou uma grande estufa para simular o mundo tropical dos lebetes e dentro dela montou dez tanques. Pôs cascalho no fundo dos dez tanques: mais grosso e seixoso em cinco deles, mais fino e arenoso nos outros cinco. Já dá para perceber aonde ele queria chegar. A ideia é que, quando expostos à intensa predação, os lebetes, nos dois fundos, divergirão ao longo do tempo evolutivo, cada qual de modo a parecer-se com o fundo do tanque em que se encontram. Nos casos em que a predação é fraca ou inexistente, a predição é que os machos tenderão a tornar-se mais vistosos para atrair as fêmeas." Trecho de *O maior espetáculo da Terra*, de Richard Dawkins.

De acordo com estas informações e com a teoria da evolução, podemos afirmar que:

- a) na ausência de predadores, a seleção sexual fala mais alto, fazendo com que os peixes menos coloridos sejam selecionados para o acasalamento.
- b) na presença de predadores, os lebetes coloridos e vistosos, originados por mutações, são selecionados sexualmente.
- c) na presença de predadores, os lebetes se camuflam no fundo do tanque, e assim não são comidos, mas também não acasalam.



# I Olimpíada Regional de Biologia Evolutiva

## Prova de Segunda Fase 2024

d) **na ausência de predadores, os lebistes coloridos e vistosos, são favorecidos positivamente pela seleção sexual.**

48. Os testes genéticos de ancestralidade em humanos se baseiam em *alelos de referência* para representar as diferentes regiões geográficas do mundo. Assim, se você possui um alelo que é referência para habitantes da Papua Nova Guiné, seus ancestrais devem ter vindo dessa região. Caso a globalização estivesse ocorrendo há milhares de anos, esse tipo de teste seria:

- a) impossível, pois a deriva gênica teria reduzido a diversidade genética das populações, e a população mundial se tornaria idêntica, impossibilitando a diferenciação entre as regiões.
- b) possível, pois a seleção natural atua para levar as populações a pressões seletivas locais, o que acaba sempre por diferenciar os alelos de referência de cada região.
- c) **impossível, pois não teríamos alelos de referência, uma vez que o fluxo gênico apagaria as assinaturas moleculares das regiões geográficas.**
- d) possível, pois indivíduos que chegam numa determinada região acabam por sofrer mutações mais adequadas àquelas regiões geográficas, que são os alelos de referência.

49. Alguns guias sobre aves classificavam as espécies *Dendroica coronata* e *Dendroica auduboni* como espécies diferentes. Recentemente, essas aves foram renomeadas como formas do leste e oeste de uma única espécie, a *Dendroica coronata*. Uma das possíveis explicações para essa reclassificação seria:

- a) As duas formas vivem em habitats idênticos.
- b) As duas formas possuem necessidades alimentares parecidas.
- c) **As duas formas cruzam frequentemente na natureza.**
- d) As duas formas possuem coloração muito semelhantes.

50. Durante a migração da espécie humana (*Homo sapiens*) para fora do continente africano, nossos ancestrais encontraram e hibridizaram com *Homo neanderthalensis* que estavam espalhados no Oriente Médio e no resto da Europa.

Leia as seguintes afirmativas sobre esse evento.

- i. A hibridização é uma evidência de que *Homo sapiens* e *Homo neanderthalensis* precisam ser nomeados como a mesma espécie, independente se os descendentes são férteis ou não.
- ii. Uma consequência natural da hibridização seria a perda de alelos vantajosos por deriva com o aumento populacional.

Assinale a alternativa correta.

- a) As duas afirmativas são verdadeiras.



# I Olimpíada Regional de Biologia Evolutiva

## *Prova de Segunda Fase 2024*

- b) Apenas a afirmativa I é verdadeira.
- c) Apenas a afirmativa II é verdadeira.
- d) As duas afirmativas são falsas.**

51. A pandemia do vírus SARS-COV-2 já matou milhões de pessoas em todo mundo, inclusive no Brasil. Em 2021 e 2022, as novas variantes foram motivo de preocupação de cientistas e autoridades. Leia as seguintes afirmativas:

- i. Novas variantes com maior taxa de infecção tendem a aumentar em frequência por seleção natural.
- ii. Novas variantes são geradas quando o vírus passa de uma região com um determinado clima para uma região de outro clima.
- iii. Vírus muito letais levam a surtos epidêmicos e não pandêmicos, pois a morte dos hospedeiros antes da próxima infecção elimina os próprios parasitas.

Assinale a alternativa correta.

- (a) Apenas as afirmativas I e II são verdadeiras.
- (b) Apenas as afirmativas I e III são verdadeiras.**
- (c) Apenas as afirmativas II e III são verdadeiras.
- (d) As três afirmativas são verdadeiras.

52. Nos cefalópodes, como lulas e polvos, os fotorreceptores apontam da retina em direção à pupila, mas, nos vertebrados, eles estão invertidos indicando origens diferentes nos dois grupos. Apesar dessa diferença, as moléculas sensíveis à luz, as proteínas opsinas, são semelhantes em todos os animais. Comparando vertebrados, cefalópodes, podemos dizer que a evolução dessas estruturas nestes organismos, respectivamente, é o resultado de:

- (a) Divergência e homologia.
- (b) Convergência e homologia.**
- (c) Divergência e anagênese.
- (d) Convergência e anagênese.

53. Analise as frases sobre hábitos de homínídeos.

- i. A espécie humana é perfeitamente adaptada ao andar terrestre.
- ii. A manipulação do fogo ocorreu após a época de Lucy (*Australopithecus afarensis*), indicando que esta espécie dormia em árvores e não em cavernas.
- iii. O hábito bípedal é a maneira mais eficiente energeticamente de andar no solo.

Assinale a alternativa correta.

- (a) Apenas as afirmativas I e II são verdadeiras.
- (b) Apenas as afirmativas I e III são verdadeiras.**



# I Olimpíada Regional de Biologia Evolutiva

## Prova de Segunda Fase 2024

**(c) Apenas as afirmativas II e III são verdadeiras.**

(d) As três afirmativas são verdadeiras.

54. O naturalista sueco Carl Lineu é considerado o fundador da taxonomia moderna, pois seus estudos foram a base para as regras de nomenclatura usadas ainda hoje em dia para os organismos vivos. Carl Lineu publicou uma série de trabalhos usando um sistema binominal para os nomes dos organismos que ele catalogava e descrevia. Quando Lineu nomeou a mosca doméstica, por exemplo, ele usou *Musca domestica*, no qual o primeiro e o segundo nomes correspondem, respectivamente:

**(a) ao gênero e ao epíteto específico.**

(b) à família e à espécie.

(c) à classe e ao gênero.

(d) à família e ao epíteto específico.

55. A distribuição das espécies sobre o planeta, tal como observamos atualmente, é resultado de uma série de eventos históricos. Tais eventos podem ser divididos em dois tipos principais: (I) quando as populações de uma determinada espécie ultrapassam uma barreira geográfica pré-existente e ocupam uma área nova; ou (II) quando as populações de uma determinada espécie são separadas por uma barreira geográfica que surge e divide a área de ocupação inicial em duas ou mais áreas distintas. Em biogeografia, os eventos (I) e (II) correspondem, respectivamente, a:

(a) Especiação e migração.

(b) Migração e endemismo.

**(c) Dispersão e vicariância.**

(d) Extinção e dispersão.

56. Desde que a vida surgiu e se estabeleceu no planeta, os organismos vivos estão sujeitos à Evolução Biológica. Ao longo do tempo, mudanças genéticas e fenotípicas podem se acumular em uma determinada espécie, ao longo de gerações, mesmo que a coesão populacional se mantenha, sem a formação de linhagens novas. Neste caso, o processo evolutivo envolvido é:

(a) cladogênese.

**(b) anagênese.**

(c) especiação.

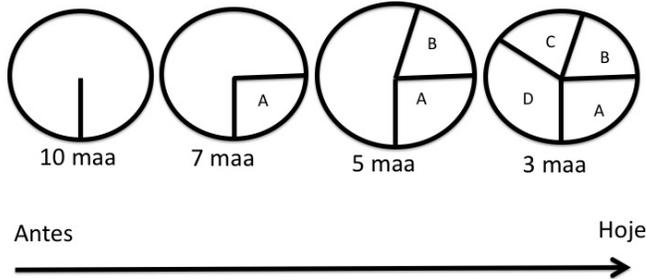
(d) paralelismo.



# I Olimpíada Regional de Biologia Evolutiva

## Prova de Segunda Fase 2024

57. As quatro imagens retratam uma sequência de eventos de surgimento de barreiras geográficas e o isolamento geográfico sequencial das linhagens denominadas, A, B, C e D. Considerando essa sequência, a filogenia mais provável das espécies é:



- a)
- b)
- c)
- d)

58. Em uma população sob seleção natural, uma característica recessiva vantajosa pode demorar para se fixar porque:

- a) Características recessivas nunca se fixam em uma população.
- b) **A característica deve estar presente em homozigose para expressar a vantagem.**



# I Olimpíada Regional de Biologia Evolutiva

## *Prova de Segunda Fase 2024*

- c) Características recessivas são eliminadas rapidamente pela deriva genética.  
d) A seleção natural favorece sempre o alelo dominante.
59. Um grupo parafilético inclui:  
a) os descendentes mais recentes, excluindo o ancestral comum deles.  
**b) um ancestral comum, mas apenas uma parte de seus descendentes.**  
c) organismos que possuem características semelhantes devido à evolução convergente.  
d) membros sem relação evolutiva.
60. A teoria da coalescência é utilizada para estudar:  
a) A relação entre diferentes espécies e sua ancestralidade comum.  
b) A taxa de mutação ao longo do tempo em populações estáveis.  
**c) O tempo estimado em uma amostra de alelos de uma população até o ancestral comum.**  
d) O número de gerações necessárias para uma nova mutação fixar-se em uma população.
61. A "heterose" ou vigor híbrido em genética de populações refere-se a:  
a) A vantagem adaptativa observada em indivíduos homocigotos para um gene específico.  
b) A diminuição da aptidão devido ao aumento da consanguinidade em populações pequenas.  
**c) A vantagem em aptidão observada em indivíduos heterocigotos em comparação com homocigotos.**  
d) A vantagem adaptativa dos alelos recessivos em ambientes desafiadores.
62. O mecanismo de variação genética mais diretamente responsável pelo surgimento de novos genes com novas funções em organismos é:  
a) Recombinação genética durante a meiose.  
**b) Duplicação gênica seguida de mutação.**  
c) Transposições de elementos móveis no genoma.  
d) Conversão gênica entre alelos idênticos.
63. Os animais são organismos multicelulares que surgiram no planeta há cerca de 600 milhões de anos. Segundo estudos moleculares, dentre todos os organismos vivos, o grupo dos protistas coanoflagelados é a linhagem viva mais próxima da linhagem dos animais. Os coanoflagelados são unicelulares, sésseis, de vida solitária ou colonial. Não surpreendente, as esponjas, que são os animais vivos mais simples, possuem



# I Olimpíada Regional de Biologia Evolutiva

## *Prova de Segunda Fase 2024*

um tipo celular flagelado muito semelhante à célula de um coanoflagelado. A multicelularidade dos animais surgiu a partir:

- (a) da endossimbiose com um organismo unicelular coanoflagelado.
- (b) da endossimbiose com um organismo unicelular procarioto.
- (c) de um ancestral solitário e procarioto.
- (d) de um ancestral unicelular colonial.**

64. O "efeito fundador" refere-se à:

- a) formação de novas espécies em populações grandes e geneticamente diversas. rápido aumento de diversidade genética em uma população recém-fundada.
- b) perda de diversidade genética que ocorre quando uma nova população é estabelecida por um pequeno número de indivíduos de uma população maior.**
- c) seleção natural agindo em populações fundadoras, resultando em alta taxa de mutação adaptativa.
- d) estabilização da variação genética após várias gerações de acasalamento dentro de uma nova população fundadora.

65. A homologia em sistemática filogenética refere-se a:

- a) Características compartilhadas por dois ou mais organismos devido à evolução convergente.
- b) Características herdadas de um ancestral comum que tinha tal característica.**
- c) Características que surgiram independentemente em diferentes linhagens evolutivas.
- d) Semelhanças entre organismos que não têm relação evolutiva.
- e) Diferenças genéticas entre organismos que compartilham um habitat.

66. Dentro da linhagem dos animais vertebrados, o grupo dos tetrápodes se destaca pela presença de quatro membros. Os tetrápodes incluem, além dos mamíferos, o grupo dos anfíbios e o grupo dos répteis, com as aves incluídas neste último. As serpentes e cobras, dentre outros animais, apesar de não possuírem membros, são classificadas como pertencentes ao grupo Tetrapoda. Com relação à inclusão de cobras e serpentes entre os tetrápodes, considere as seguintes afirmativas:

- i. Cobras e serpentes possuem um ancestral tetrápode típico.
- ii. Ao longo da evolução, a linhagem de cobras e serpentes sofreu uma reversão, resultando na perda dos membros.
- iii. Cobras e serpentes são ancestrais dos demais tetrápodes.

Com relação às afirmativas, assinale a alternativa correta:

- a) Apenas as afirmativas I e II estão corretas.**
- b) Apenas as afirmativas I e III estão corretas.

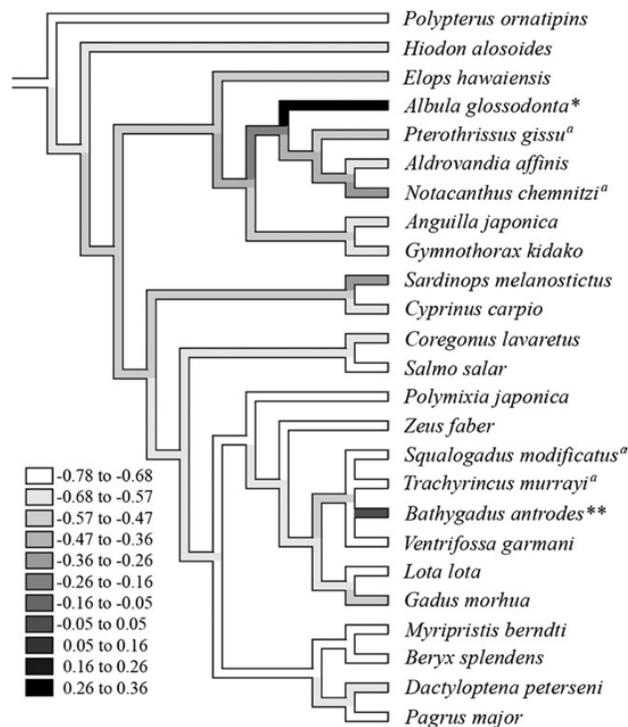


# I Olimpíada Regional de Biologia Evolutiva

## Prova de Segunda Fase 2024

- c) Apenas as afirmativas II e III estão corretas.
- d) Todas as afirmativas estão corretas.

67. A filogenia é o início do estudo evolutivo de um determinado grupo. Nesta filogenia, está mapeado o comprimento máximo de indivíduos de peixes teleósteos (peixes ósseos) para entendermos como aconteceu a evolução desta característica neste grupo de organismos. Cores mais escuras em uma linhagem significam que as espécies são menores em tamanho, enquanto cores mais claras indicam espécies maiores. Veja mais detalhes na legenda da figura.



Leia as seguintes afirmativas sobre essa filogenia

- i. A árvore mostra que o tamanho aumentou no ancestral comum de *Myripristis berndti* e *Beryx splendens*.
- ii. Existem poucas espécies dos menores tamanhos, e elas têm origem independente.
- iii. O ancestral comum tinha o maior tamanho e ocorreu uma minituralização em diversas linhagens.

Com relação às afirmativas, 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) **Todas as afirmativas estão corretas.**



# I Olimpíada Regional de Biologia Evolutiva

## *Prova de Segunda Fase 2024*

68. O "coeficiente de consanguinidade  $F$ " mede a probabilidade de:
- a) um alelo ser eliminado em uma população por seleção natural.
  - b) dois alelos em um indivíduo serem idênticos por descendência.**
  - c) um indivíduo que nasce em uma população se reproduzir em outra.
  - d) o aparecimento de duas mutações idênticas em indivíduos com consanguinidade baixa.
69. A seleção mais provável de aumentar a variabilidade genética em uma população grande ao longo do tempo é:
- a) Seleção estabilizadora.
  - b) Seleção disruptiva.**
  - c) Seleção direcional.
  - d) Seleção purificadora.
70. A endogamia (inbreeding) em uma população tende a:
- a) aumentar a proporção de heterozigotos para todos os loci.
  - b) diminuir a frequência de alelos deletérios na população.
  - c) aumentar a frequência de homozigotos para todos os loci.**
  - d) Diminuir a diversidade genética de todos os loci da população.



# I Olimpíada Regional de Biologia Evolutiva

## Prova de Segunda Fase 2024

### Folha de respostas para as questões da fase 1

Nome:

---

Escola:

---

Nota:

---

1	a	b	c	d	7	a	b	c	d	13	a	b	c	d	19	a	b	c	d	25	a	b	c	d
2	a	b	c	d	8	a	b	c	d	14	a	b	c	d	20	a	b	c	d	26	a	b	c	d
3	a	b	c	d	9	a	b	c	d	15	a	b	c	d	21	a	b	c	d	27	a	b	c	d
4	a	b	c	d	10	a	b	c	d	16	a	b	c	d	22	a	b	c	d	28	a	b	c	D
5	a	b	c	d	11	a	b	c	d	17	a	b	c	d	23	a	b	c	d	29	a	b	c	d
6	a	b	c	d	12	a	b	c	d	18	a	b	c	d	24	a	b	c	d	30	a	b	c	d

31	a	b	c	d	37	a	b	c	d	43	a	b	c	d	49	a	b	c	d	55	a	b	c	d
32	a	b	c	d	38	a	b	c	d	44	a	b	c	d	50	a	b	c	d	56	a	b	c	d
33	a	b	c	d	39	a	b	c	d	45	a	b	c	d	51	a	b	c	d	57	a	b	c	d
34	a	b	c	d	40	a	b	c	d	46	a	b	c	d	52	a	b	c	d	58	a	b	c	D
35	a	b	c	d	41	a	b	c	d	47	a	b	c	d	53	a	b	c	d	59	a	b	c	d
36	a	b	c	d	42	a	b	c	d	48	a	b	c	d	54	a	b	c	d	60	a	b	c	d

61	a	b	c	d	67	a	b	c	d
62	a	b	c	d	68	a	b	c	d
63	a	b	c	d	69	a	b	c	d
64	a	b	c	d	70	a	b	c	d
65	a	b	c	d					
66	a	b	c	d					