QUESTU

Resolução comentada

Desafio Questu · Amostra difícil de simulado 2ª fase

Material didático da Questu, inspirado no padrão FUVEST. Não é material oficial.

(Terminou a prova? Então vamos lá. Se ainda não, volta lá primeiro!)

Como aproveitar esta resolução: estas são questões no nível das que separam os aprovados nos cursos mais concorridos. Corrija-se com a **Resposta modelo** e com o "Quanto vale", depois leia a **Explicação detalhada** de cada questão em que você travou. Errar aqui é o melhor jeito de saber o que estudar.

P01 Machado e Clarice: D. Plácida e Janair

Parte 1 Resposta modelo: como a banca quer receber

a) Quem fala é o próprio Brás, que imagina D. Plácida recém-nascida perguntando aos pais por que a puseram no mundo e inventa a resposta deles. A longa enumeração ("queimar os dedos nos tachos, os olhos na costura, comer mal...") reproduz a repetição sem saída de uma vida de trabalho e miséria. "Num momento de simpatia" é irônico: um encontro casual de prazer dos pais decide uma existência inteira de sofrimento.

b) Nas duas obras, as mulheres são trabalhadoras pobres a serviço da casa e dos desejos dos patrões, quase invisíveis para eles. Mas Brás explica a sorte de D. Plácida como destino e absolve a si mesmo ("o vício é... o estrume da virtude"); G.H., ao contrário, é abalada pelo olhar de Janair, sente-se julgada e tem sua identidade posta em crise.

Quanto vale cada parte (10 pts): a) Brás como autor do diálogo imaginado (1); efeito da enumeração (2); ironia de "momento de simpatia" (2); aceita-se ler "simpatia" como eufemismo para o desejo passageiro dos pais. b) aproximação: posição social subalterna e invisível (2); distanciamento: autojustificação cínica de Brás × crise de G.H. (3).

Parte 2 Explicação detalhada: entendendo a fundo

Do que se trata: questão comparativa entre listas diferentes, o tipo mais difícil que existe: exige ter lido as duas obras e enxergar o que as une sem apagar o que as separa.

Antes de começar, repare: o diálogo está entre aspas porque é o que Brás "disse comigo". Os pais nunca falaram. É Brás quem decide o sentido da vida de D. Plácida.

a A resposta dos pais

Como pensar. A enumeração é longa, cheia de vírgulas e de pares que se repetem ("adoecendo e sarando... adoecer e sarar"). A forma imita o conteúdo: uma vida circular. E "num momento de simpatia" é a punhalada

final: a vida de privação nasce de um instante de prazer alheio.

Cuidado, pegadinha! Não diga que Brás tem compaixão sincera de D. Plácida. No capítulo seguinte, ele transforma a culpa em teoria ("o estrume da virtude") e vai abrir a porta para Virgília.

b Duas patroas, duas reações

Como pensar. Aproximação: D. Plácida e Janair são mulheres pobres que servem e quase não são vistas como sujeitos. Distanciamento: Brás narra de cima, explica e se absolve; G.H. descobre que é vista, julgada, "escrita" por Janair, e isso desorganiza sua vida. Machado expõe o cinismo da elite pela voz dela; Clarice expõe a mesma desigualdade pela crise de quem só agora a percebe.

Tira-prova: procure, em Brás, uma consequência da história de D. Plácida sobre ele. Não há: "a consciência concordou". Em G.H., o desenho atrasa sua entrada no quarto e inicia a experiência que move o romance.

Para revisar depois: narrador machadiano e ironia; empregadas e serviço doméstico na literatura brasileira; comparação entre obras.

P02 "A sesta da terça-feira": a dignidade da mãe

Parte 1 Resposta modelo: como a banca quer receber

a) As ordens (calçar os sapatos, pentear-se, não beber água, sobretudo não chorar) mostram que a mãe pretende atravessar o povoado com dignidade e controle, sem exibir pobreza nem dor diante do povoado onde o filho foi morto e é visto apenas como ladrão.

b) Em vez de aceitar a pergunta, que pressupõe um filho criminoso, ela afirma o valor dele, recusando a imagem de "ladrão" e mantendo a autoridade moral. Coerentemente, recusa a saída pelos fundos e a sombrinha: enfrenta os olhares de frente, sem se esconder nem pedir proteção.

Quanto vale cada parte (4 pts): a) dignidade e controle emocional diante do povoado (2). b) efeito da resposta: recusa da pressuposição do padre e afirmação do filho (1); relação com a saída pela porta da frente (1).

Parte 2 Explicação detalhada: entendendo a fundo

Do que se trata: um dos contos mais estudados de García Márquez, quase sem adjetivos de emoção: tudo se diz pelos gestos.

Antes de começar, repare: a mãe nunca chora, nunca se explica e nunca pede nada além da chave.

a Calçar os sapatos

Como pensar. Cada ordem é uma preparação para um enfrentamento. Pentear-se e calçar sapatos é apresentar-se com decência; não chorar é não dar ao povoado o espetáculo da dor.

Cuidado, pegadinha! Não diga que a mãe é "fria" ou "não amava o filho". O conto mostra o contrário: ela viaja de trem, no calor, para levar flores ao túmulo dele.

b "Era um homem muito bom"

Como pensar. O padre pergunta como quem acusa. Ela responde como quem corrige. Lembra o boxe, os dentes arrancados, a regra de nunca roubar comida de quem precisa: um filho pobre, não um monstro. Por isso não sai pelos fundos: sair escondida seria aceitar a vergonha.

Tira-prova: compare com a reação do padre, que se ruboriza e começa a suar. Quem perde a segurança na cena não é a mãe.

Para revisar depois: narrador objetivo; dignidade e pobreza; o universo ficcional de García Márquez (o conto menciona o coronel Aureliano Buendía).

M01 Probabilidade com a lista da Fuvest

Parte 1 Resposta modelo: como a banca quer receber

a) Total de sorteios: C(9,4) = 126.
Com as duas de poesia: escolher as outras 2 entre 7: C(7,2) = 21.
P = 21/126 = **1/6**.

b) Dado o ensaio, sorteiam-se 3 obras entre as 8 restantes (2 de poesia, 6 de prosa).
P(nenhuma de poesia) = C(6,3)/C(8,3) = 20/56 = 5/14.
P(pelo menos uma) = 1 − 5/14 = **9/14**.

c) P = C(k,4)/126 ≥ 1/2 ⇔ C(k,4) ≥ 63.
C(7,4) = 35 < 63 e C(8,4) = 70 ≥ 63.
Menor valor: **k = 8**.

Quanto vale cada parte (10 pts): a) espaço amostral e casos favoráveis (3). b) uso da condição (reduzir a 8 obras e 3 sorteios) (2); complementar correto (2). c) inequação montada (1); teste de valores e conclusão (2).

Parte 2 Explicação detalhada: entendendo a fundo

Do que se trata: combinatória e probabilidade condicional, com um item final que exige montar e resolver uma inequação em números inteiros.

Antes de começar, repare: "sem reposição" e "obras distintas": a ordem não importa, então é combinação.

a As duas poesias

Como pensar. Fixe as duas de poesia e escolha as outras 2 entre as 7 que sobram.

Cuidado, pegadinha! Fazer (2/9)·(1/8) dá a probabilidade de as duas primeiras sorteadas serem as de poesia, não de as duas estarem entre as quatro.

b Condicional

Como pensar. Saber que o ensaio saiu reduz o problema: sobram 3 vagas e 8 obras. Use o complementar, que é mais rápido.

Tira-prova: contagem direta: 1 poesia: 2·C(6,2) = 30; 2 poesias: C(6,1) = 6. Total 36/56 = 9/14. ✓

c Quantas ler?

Como pensar. Ele só "acerta" se as 4 sorteadas estiverem entre as k lidas: C(k,4) casos favoráveis. Mesmo lendo 8 das 9, a chance é só 70/126 ≈ 56%; lendo 7, cai para cerca de 28%.

Por que faz sentido? Moral da história: deixar uma obra de lado já custa quase metade da chance. Leia todas!

Para revisar depois: combinações; probabilidade condicional; evento complementar.

M02 Matemática: arcos no quadrado

Parte 1 Resposta modelo: como a banca quer receber

a) PA = PB = AB = 2 cm (raios), logo o triângulo ABP é equilátero.
Altura: $h = 2\cdot\sqrt{3}/2 = \sqrt{3}$. Distância de P a CD: $2 - \sqrt{3} \cong$ **0,27 cm**.

b) R = setor de centro A (60°) + setor de centro B (60°) − triângulo ABP.
Área $= 2\cdot(\pi\cdot 2^2/6) - (2^2\cdot\sqrt{3}/4) =$ $\mathbf{4\pi/3 - \sqrt{3}\ cm^2}$ ($\cong 2{,}46\ cm^2$).

c) Centro O = (1, r) com A = (0, 0); a circunferência tangencia AB e, internamente, o arco de centro A: AO = 2 − r.
$1 + r^2 = (2 - r)^2 \Rightarrow 1 + r^2 = 4 - 4r + r^2 \Rightarrow$ **r = 3/4 cm**.

Quanto vale cada parte (10 pts): a) triângulo equilátero (1); distância (2). b) decomposição em setores e triângulo (2); área (1). c) centro na mediatriz de AB (1); condição de tangência interna AO = 2 − r (2); r (1).

Parte 2 Explicação detalhada: entendendo a fundo

Do que se trata: geometria plana com circunferências, áreas de setores e tangência, o trio clássico das figuras da Fuvest.

Antes de começar, repare: P está nos dois arcos, então PA = 2 e PB = 2. Com AB = 2, o triângulo ABP é equilátero. Essa observação destrava a questão inteira.

a Onde fica P

Como pensar. No equilátero de lado 2, a altura é √3. P fica a √3 de AB, e o quadrado tem altura 2.

Cuidado, pegadinha! Responder √3 é dar a distância a AB, não a CD.

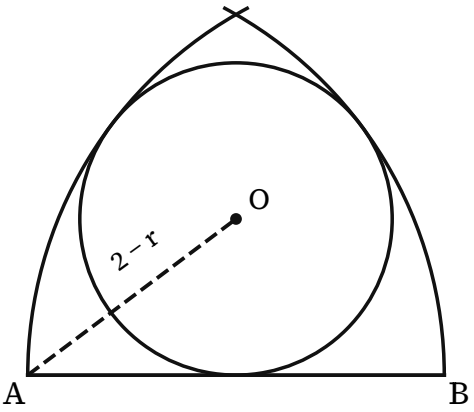
b A área "gota"

Como pensar. Some os dois setores de 60° (cada um vai do lado AB até o ponto P). O triângulo ABP foi contado duas vezes, então subtraia uma vez.

Tira-prova: $4\pi/3 - \sqrt{3} \cong 4{,}19 - 1{,}73 = 2{,}46$, menos que a área do quadrado (4) e mais que a do triângulo (1,73). ✓

c A circunferência escondida

Como pensar. Por simetria, o centro está na reta x = 1. Tangente a AB: centro em (1, r). Tangente por dentro ao arco de centro A: a distância entre os centros é a diferença dos raios, 2 − r.



Construção auxiliar (só na resolução).

Tira-prova: com r = 3/4, AO = √(1 + 9/16) = 5/4 = 2 − 3/4. ✓

Para revisar depois: área de setor; triângulo equilátero; tangência entre circunferências.

ING01 Inglês e Matemática: 32 anos de satélites

Parte 1 Resposta modelo: como a banca quer receber

a) O que mais que dobrou foi a **taxa** anual de elevação do nível do mar, não o nível em si (que subiu 10 cm no total). A série ininterrupta permite um registro contínuo e comparável de longo prazo, que já vai entrar na quarta década.

b) Soma da PA: $32 \cdot (r_1 + 0{,}43)/2 = 10 \Rightarrow r_1 + 0{,}43 = 0{,}625 \Rightarrow r_1 \cong \mathbf{0{,}195\ cm/ano}$.
Razão $0{,}43/0{,}195 \cong 2{,}2 > 2$: o modelo é compatível com "more than doubled".

Quanto vale cada parte (4 pts): a) "rate" como sujeito de "doubled" (1); importância da série ininterrupta (1). b) cálculo de r_1 (1); verificação da razão maior que 2 (1).

Parte 2 Explicação detalhada: entendendo a fundo

Do que se trata: compreensão precisa de um sujeito gramatical em inglês e modelagem com progressão aritmética, no espírito das interdisciplinares da Unicamp.

Antes de começar, repare: o sujeito de "has more than doubled" é "the rate of annual sea level rise". O núcleo é "rate".

a O que dobrou

Como pensar. Muita gente lê "sea level... doubled" e erra. O nível subiu 10 cm; a velocidade de subida é que dobrou. A série "uninterrupted" garante dados contínuos, sem lacunas, o que permite falar em tendência de décadas.

Cuidado, pegadinha! Dizer que o nível do mar dobrou é um erro de leitura e também um absurdo físico.

b A PA dos centímetros

Como pensar. Soma da PA = $n(a_1 + a_n)/2$. Com $n = 32$, $S_n = 10$ e $a_n = 0{,}43$, sai $a_1 \cong 0{,}195$. A razão da PA é $(0{,}43 - 0{,}195)/31 \cong 0{,}0076$ cm/ano a cada ano.

Tira-prova: se você usasse 0,59 (a taxa medida em 2024, que o próprio texto chama de inesperada), r_1 daria só 0,035, e a taxa teria se multiplicado por cerca de 17, um salto irreal. Por isso o enunciado usa a taxa de tendência, 0,43 cm/ano.

Para revisar depois: sujeito e núcleo em inglês; soma de PA; modelagem.

F01 Física: quanto o oceano esquentou?

Parte 1 Resposta modelo: como a banca quer receber

a) Com área constante, $\Delta V/V = \Delta h/h = \beta \cdot \Delta T$.
$\Delta h = \beta \cdot h \cdot \Delta T = 2{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot 700 \cdot 0{,}01 = 1{,}4 \cdot 10^{-3}$ m = **1,4 mm**.

b) $\Delta T = \Delta h/(\beta \cdot h) = 3{,}9 \cdot 10^{-3} / (2{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot 700) = 3{,}9 \cdot 10^{-3}/0{,}14$
$\Delta T \cong$ **0,028 °C**.

c) Por m²: $m = \varrho \cdot h \cdot A = 1{,}0 \cdot 10^{3} \cdot 700 \cdot 1 = 7{,}0 \cdot 10^{5}$ kg.
$Q = m \cdot c \cdot \Delta T = 7{,}0 \cdot 10^{5} \cdot 4{,}0 \cdot 10^{3} \cdot 0{,}028 \cong$ **$7{,}8 \cdot 10^{7}$ J/m²**.
$P = Q/\Delta t = 7{,}8 \cdot 10^{7} / 3{,}2 \cdot 10^{7} \cong$ **2,4 W/m²**.

Quanto vale cada parte (10 pts): a) relação $\Delta h = \beta \cdot h \cdot \Delta T$ justificada pela área constante (2); resultado em mm (1). b) ΔT correto (3). c) massa por m² (1); energia (2); potência (1).

Parte 2 Explicação detalhada: entendendo a fundo

Do que se trata: dilatação volumétrica, calorimetria e potência num problema de ordem de grandeza, o tipo de "c)" que separa candidatos na Fuvest.

Antes de começar, repare: "a dilatação ocorre apenas na vertical" é o que transforma dilatação volumétrica em variação de altura.

a Dilatar para cima

Como pensar. $V = A \cdot h$. Com A fixa, $\Delta V = A \cdot \Delta h$, e $\Delta V = \beta \cdot V \cdot \Delta T$ dá $\Delta h = \beta \cdot h \cdot \Delta T$.

Cuidado, pegadinha! Usar β/3 (coeficiente linear) daria 0,47 mm. Aqui a água não se dilata nas três direções: a área está "presa" pelas bacias oceânicas.

b Um centésimo de grau não basta

Como pensar. 0,39 cm = $3{,}9 \cdot 10^{-3}$ m. Divida por $\beta \cdot h = 0{,}14$ m/°C.

Tira-prova: 0,028 °C ≅ 2,8 × 0,01 °C, e 2,8 × 1,4 mm ≅ 3,9 mm. ✓

c A energia escondida

Como pensar. Pegue uma coluna de 1 m² e 700 m de altura: 700 m³, ou $7 \cdot 10^{5}$ kg. $Q = m \cdot c \cdot \Delta T$. Dividir pelo tempo de um ano dá a potência média.

Curiosidade: um aquecimento de menos de três centésimos de grau exige, no modelo, cerca de 2,4 W em cada metro quadrado de oceano, o ano todo. É a enorme capacidade térmica da água que esconde tanta energia em tão pouca variação de temperatura.

Para revisar depois: dilatação volumétrica; $Q = m \cdot c \cdot \Delta T$; potência média.

F02 Física: circuito e potência máxima

Parte 1 Resposta modelo: como a banca quer receber

a) $R_2 // R_3 = (6 \cdot 3)/(6 + 3) = 2\ \Omega$; $R_eq = 2 + 2 = 4\ \Omega$.
$i = U/R_eq = 12/4 = \mathbf{3\ A}$.

b) Tensão no paralelo: $U = 3 \cdot 2 = 6$ V.
$P_3 = U^2/R_3 = 36/3 = \mathbf{12\ W}$.

c) Equivalente visto por x (Thévenin): $U_Th = 12 \cdot 6/(2 + 6) = 9$ V;
$R_Th = (2 \cdot 6)/(2 + 6) = 1{,}5\ \Omega$.
Potência máxima quando $x = R_Th$: $\mathbf{x = 1{,}5\ \Omega}$; $P_máx = 9^2/(4 \cdot 1{,}5) = \mathbf{13{,}5\ W}$.

Quanto vale cada parte (10 pts): a) R_eq (2); corrente (1). b) tensão no paralelo (1); potência (2). c) condição de máximo justificada (2); x e P_máx (2). Aceita-se também a solução por $P(x) = 81x/(1{,}5 + x)^2$, com análise do máximo.

Parte 2 Explicação detalhada: entendendo a fundo

Do que se trata: associação de resistores e um item c) de otimização, o tipo de pergunta que separa os candidatos.

Antes de começar, repare: R_2 e R_3 estão ligados aos mesmos dois nós: estão em paralelo. R_1 está em série com esse conjunto.

a e b) O circuito

Como pensar. $6 // 3 = 2\ \Omega$. Somando R_1: $4\ \Omega$. Com 3 A, R_1 consome 6 V e sobram 6 V para o paralelo.

Cuidado, pegadinha! Usar $P = R \cdot i^2$ em R_3 com a corrente total (3 A) dá 27 W, errado: por R_3 passam só 2 A (6 V / 3 Ω), e $3 \cdot 2^2 = 12$ W.

c Máxima potência

Como pensar. Do ponto de vista de x, a bateria com R_1 e R_2 equivale a uma fonte de 9 V com resistência interna de 1,5 Ω. A potência na carga é máxima quando a carga é igual à resistência interna.

Tira-prova: $x = 1{,}5\ \Omega$: $R_2 // x = 1{,}2\ \Omega$; $i = 12/3{,}2 = 3{,}75$ A; $U = 4{,}5$ V; $P = 4{,}5^2/1{,}5 = 13{,}5$ W. Teste $x = 3\ \Omega$ (12 W) e $x = 1\ \Omega$ (≅ 12,96 W): ambos menores. ✓

Caminho alternativo: escreva P(x) e use o fato de que $(1{,}5 + x)^2/x$ é mínimo quando $x = 1{,}5$ (desigualdade das médias).

Para revisar depois: associação de resistores; potência elétrica; teorema da máxima transferência de potência.

Q01 Química: CO_2 contra as conchas

Parte 1 Resposta modelo: como a banca quer receber

a) $CaCO_3(s) + CO_2(aq) + H_2O(l) \rightarrow Ca^{2+}(aq) + 2\ HCO_3^-(aq)$

b) CO_2 absorvido: $0{,}30 \cdot 3{,}6 \cdot 10^{10}\ t = 1{,}08 \cdot 10^{10}\ t = 1{,}08 \cdot 10^{16}\ g$.
$M(CO_2) = 44\ g/mol \Rightarrow n = 1{,}08 \cdot 10^{16} / 44 \cong \mathbf{2{,}5 \cdot 10^{14}\ mol}$.

c) Proporção $1:1 \Rightarrow n(CaCO_3) \cong 2{,}5 \cdot 10^{14}$ mol; $M(CaCO_3) = 100$ g/mol.
$m \cong 2{,}5 \cdot 10^{16}\ g \cong \mathbf{2{,}5 \cdot 10^{10}\ t}$ (cerca de 25 bilhões de toneladas).
Na realidade, a maior parte do CO_2 fica dissolvida ou se distribui no sistema carbonato da água (CO_2, H_2CO_3, HCO_3^-), que funciona como tampão; a água superficial ainda é supersaturada em $CaCO_3$, e só uma fração do CO_2 reage com as conchas.

Quanto vale cada parte (10 pts): a) equação correta e balanceada (3). b) 30% da emissão (1); conversão para gramas e mol (2). c) massa de $CaCO_3$ (2); justificativa química para o valor real ser menor (2).

Parte 2 Explicação detalhada: entendendo a fundo

Do que se trata: equações iônicas, estequiometria com potências de 10 e uma justificativa que exige pensar além da conta.

Antes de começar, repare: o enunciado pede **íons bicarbonato** como produto, não CO_3^{2-} nem H_2CO_3.

a A equação

Como pensar. $CO_2 + H_2O$ forma H_2CO_3; o H^+ liberado ataca o CO_3^{2-} do $CaCO_3$, formando HCO_3^-. Somando tudo: $1\ CaCO_3 + 1\ CO_2 + 1\ H_2O \rightarrow Ca^{2+} + 2\ HCO_3^-$. Confira as cargas: 2+ e 2·(1−) dão zero. ✓

Cuidado, pegadinha! Uma equação que não conserva átomos ou cargas (por exemplo, $CaCO_3 + CO_2 \rightarrow Ca^{2+} + HCO_3^-$) zera o item, mesmo com as substâncias certas.

b e c) Contas grandes

Como pensar. Trabalhe com potências de 10: $0{,}3 \times 3{,}6 = 1{,}08$; $10^{10}\ t \times 10^6\ g/t = 10^{16}\ g$. Dividir por 44 dá cerca de $2{,}45 \cdot 10^{14}$. Multiplicar por 100 g/mol dá cerca de $2{,}45 \cdot 10^{16}$ g.

Tira-prova: ordem de grandeza: $10^{16}\ g / 10^2\ g/mol = 10^{14}$ mol. ✓

Por que faz sentido? O cálculo é um limite superior. A água do mar tem um sistema tampão e um enorme estoque de íons; a acidificação ameaça as conchas porque reduz a disponibilidade de carbonato, mesmo sem dissolver tudo.

Para revisar depois: equilíbrio do carbonato; estequiometria; balanceamento de cargas.

Q02 Química: a capsaicina da pimenta

Parte 1 Resposta modelo: como a banca quer receber

a) Fenol (OH ligado ao anel aromático), éter (grupo O–CH_3) e amida (–NH–C=O).

b) Sim: a ligação dupla C=C da cadeia tem, em cada carbono, dois ligantes diferentes (H e cadeia carbônica). Na estrutura representada, os grupos maiores estão em lados opostos: configuração **trans** (E).

c) A capsaicina tem uma longa cadeia carbônica apolar e por isso é pouco solúvel em água, polar. O leite integral contém gordura (e caseína), que interage com a parte apolar por forças de dispersão de London e dissolve a capsaicina, retirando-a da boca.

Quanto vale cada parte (10 pts): a) três funções corretas (1 cada). b) justificativa da isomeria (2); trans (1). c) predominância apolar e baixa solubilidade em água (2); interação com a gordura do leite (2). Não aceitar "álcool" para o OH do anel.

Parte 2 Explicação detalhada: entendendo a fundo

Do que se trata: funções orgânicas, isomeria geométrica e polaridade: o tripé da orgânica da Fuvest, a partir de uma molécula do cotidiano.

Antes de começar, repare: o OH está **no anel**. Isso faz dele um fenol, não um álcool.

a Funções

Como pensar. Percorra a molécula: anel com OH (fenol), anel com O–CH_3 (éter), N–H ligado a C=O (amida). A cadeia tem ainda um alceno, se você quiser citar um quarto grupo.

Cuidado, pegadinha! "Cetona" para o C=O está errado: o carbono da carbonila está ligado ao N, então é amida.

b Cis ou trans

Como pensar. Para haver isomeria geométrica, cada carbono da dupla precisa ter dois ligantes diferentes. Aqui, cada um tem um H e uma cadeia. Na figura, as cadeias saem para lados opostos da dupla.

c Água ou leite

Como pensar. "Semelhante dissolve semelhante." A parte grande e apolar da molécula interage pouco com a água. A gordura do leite é apolar e a dissolve.

Tira-prova: por que o álcool também ajuda um pouco? A capsaicina é solúvel em etanol, que tem uma parte apolar. A ideia é a mesma.

Para revisar depois: funções oxigenadas e nitrogenadas; isomeria geométrica; polaridade e solubilidade.

B01 Biologia: zonas mortas

Parte 1 Resposta modelo: como a banca quer receber

a) As algas mortas são decompostas por bactérias aeróbias, que consomem oxigênio na respiração celular. Com a grande quantidade de matéria orgânica, o consumo supera a reposição pela fotossíntese e pela difusão do ar. (Aceita-se também: com a morte das algas, cessa a produção de O_2 por elas.)

b) A termoclina fica entre cerca de 10 m e 18–20 m, onde a temperatura cai bruscamente. A camada superficial, mais quente e menos densa, não se mistura com a do fundo. O oxigênio da fotossíntese e da atmosfera fica na superfície, enquanto a matéria orgânica afunda e é decomposta no fundo, que não é reabastecido. Abaixo da termoclina também há pouca luz e pouca fotossíntese.

c) A água mais quente dissolve menos oxigênio (menor solubilidade dos gases); o aquecimento acentua a estratificação e reduz a mistura vertical; temperaturas maiores aceleram o metabolismo e o consumo de oxigênio dos decompositores. (Dois motivos.)

Quanto vale cada parte (10 pts): a) decompositores aeróbios e respiração (3). b) termoclina a partir de cerca de 10 m até 16–20 m (leitura aproximada do gráfico) (1); estratificação sem mistura, com oxigênio na superfície e consumo no fundo (2). c) dois motivos explicados (2 + 2).

Parte 2 Explicação detalhada: entendendo a fundo

Do que se trata: eutrofização, solubilidade de gases e estratificação: Biologia, Química e Física num só fenômeno, como gosta a Unesp.

Antes de começar, repare: "água mais quente e menos densa fica por cima" é a mesma física da questão F01. Use-a.

a Quem consome o oxigênio

Como pensar. Não são as algas mortas que "respiram": são os decompositores. Mais nutrientes, mais algas; mais algas mortas, mais decomposição; mais decomposição, menos O_2.

Cuidado, pegadinha! Não diga que as algas "liberam gases tóxicos" ou "tapam a luz" como causa principal. O mecanismo central da hipóxia é o consumo de O_2 pela decomposição.

b Fundo sem ar

Como pensar. Sem mistura vertical, o fundo não recebe O_2 novo. A matéria orgânica cai e é decomposta lá embaixo. O resultado é o fundo hipóxico.

c O aquecimento agrava

Como pensar. Três caminhos: solubilidade (a água quente segura menos gás, como o refrigerante que perde gás no calor), estratificação mais forte e metabolismo mais rápido. Escolha dois e explique cada um.

Tira-prova: pense num refrigerante aberto: gelado, ele conserva o gás; quente, perde o gás rápido. A solubilidade do O_2 segue a mesma lógica.

Para revisar depois: eutrofização; respiração aeróbia; solubilidade de gases; estratificação térmica.

B02 Biologia: daltonismo no heredograma

Parte 1 Resposta modelo: como a banca quer receber

a) III-1 é daltônico, mas seus pais (II-2 e II-3) têm visão normal. Numa herança dominante, todo afetado tem pelo menos um dos pais afetado; logo, ela não é dominante.

b) II-2: $\mathbf{X^DX^d}$ (portadora). Ela recebeu obrigatoriamente o X^d do pai daltônico (I-1), que só tem esse X, e tem visão normal, logo tem um X^D.

c) III-2 é filha de X^DX^d com X^DY: P(portadora) = 1/2.
Se portadora, P(criança menino e daltônico) = 1/4 (1/2 de ser menino × 1/2 de receber X^d).
P = 1/2 · 1/4 = **1/8**.

Quanto vale cada parte (10 pts): a) argumento com III-1 e pais normais (3). b) genótipo (1); justificativa pelo pai afetado (2); aceita-se também, como reforço, o filho afetado III-1. c) 1/2 de ser portadora (2); 1/4 e produto final (2).

Parte 2 Explicação detalhada: entendendo a fundo

Do que se trata: leitura de heredograma e probabilidade em herança ligada ao X, um clássico absoluto da Fuvest.

Antes de começar, repare: III-2 tem fenótipo normal, mas não se sabe se é portadora. Essa incerteza vale 1/2 e não pode ser esquecida.

a Não é dominante

Como pensar. Basta um contraexemplo: um afetado com os dois pais normais.

Cuidado, pegadinha! Não "prove" que é ligada ao X só olhando o heredograma: ele é compatível com isso, mas o enunciado só pede para excluir a dominante.

b A portadora obrigatória

Como pensar. O pai dá ao filho o Y e à filha o seu único X. Se o pai é X^dY, toda filha recebe X^d.

c Duas incertezas, uma multiplicação

Como pensar. Primeiro: III-2 é portadora? 1/2. Depois: a primeira criança é menino e recebe o X^d? 1/2 × 1/2.

Tira-prova: "a primeira criança ser um menino daltônico" (1/4 para mãe portadora) é diferente de "se for menino, ser daltônico" (1/2). Por isso o enunciado fala em "criança": o sexo ainda está em aberto.

Para revisar depois: herança ligada ao X; portadoras; probabilidade de eventos independentes.

Dica final: se você achou difícil, ótimo: esse é o nível que decide vaga em Medicina, Direito e Engenharia nas três universidades. Os simulados completos da Questu trazem o mesmo padrão em todas as disciplinas, com resolução comentada como esta. Bons estudos!