

Proposta de Resolução
Exame Final Nacional de Biologia e Geologia | 2025 | 2.ª Fase | Versão 1

GRUPO I

1. **(A).** De acordo com os dados do Texto 1, a formação da bacia sedimentar onde ocorreu a deposição de sal na região de Hallstätt esteve associada à fragmentação da Pangeia, motivo pelo qual atuaram forças distensivas (confirma A e exclui as restantes).
2. **II, IV e V.** Pela análise da Figura 1, é possível observar que a falha vertical, a norte da mina, é posterior ao dobramento das rochas do Triássico, pois interseta as mesmas (exclui I). De acordo com os dados do Texto 1, nos depósitos salinos de Hallstätt podem encontrar-se bandas de sal-gema, alternadas com arenito, argila e gesso, que constituem a Formação de Haselgebirge, ou seja, esta formação é constituída por rochas sedimentares detríticas e quimiogénicas (confirma II). Através da análise da Figura 1, é possível observar que após a origem da Formação de Haselgebirge se depositaram outros estratos, que sofreram deformações posteriores, motivo pelo qual esta formação não é a mais recente desta região (exclui III). Através da análise da Figura 1, é possível afirmar que o princípio da sobreposição não se aplica no local identificado com a letra **X** no corte geológico, uma vez que neste local ocorreram alterações posteriores, sendo evidente uma superfície de erosão, o que impossibilita a aplicação do princípio da sobreposição, uma vez que os estratos já foram deformados (confirma IV). De acordo com os dados do Texto 1, nos depósitos salinos de Hallstätt podem encontrar-se bandas de sal-gema, alternadas com arenito, argila e gesso, que constituem a Formação de Haselgebirge, originada durante o Pérmico Superior e o Triássico Inferior, logo o depósito de sal esteve coberto pelo mar durante o Triássico (confirma V).
3. **B, C, A, D, E.** De acordo com os dados do Texto 1 e da Figura 1, é possível constatar que os depósitos de sal de Hallstätt se começaram a formar numa bacia de sedimentação pouco profunda, associada à fragmentação da Pangeia. Assim, inicialmente ocorreu a formação da Pangeia (B). Posteriormente, durante a fragmentação da Pangeia, instalou-se uma bacia sedimentar (C), na qual ocorreu deposição de sal (A). Após esta deposição, devido a mudanças nas condições de sedimentação, depositaram-se carbonatos, formando os calcários da Formação de Plassen (D). No Cenozoico, na sequência dos movimentos tectónicos entre as placas Africana e Eurasiática, essa bacia sedimentar fechou e ocorreu o início da formação dos Alpes (E).
4. **(A).** De acordo com os dados fornecidos no item, a elevada concentração de iões de sódio existente no solo resultou da dissolução de evaporitos que possuem esse ião, como é o caso do sal-gema, constituído por NaCl (exclui B e C). Ainda de acordo com os dados fornecidos no item, nas proximidades das fontes de iões, as plantas eram escassas. As plantas são seres vivos multicelulares (confirma A e exclui D).
5. **(B).** Tratando-se de uma dobra, apenas podem ter atuado tensões compressivas, em regime dúctil (exclui C e D). As tensões compressivas que originam dobras atuam, geralmente, numa direção perpendicular ao eixo da dobra, ou seja, numa direção perpendicular à sua orientação. Assim, uma vez que a dobra tem orientação N-S, as tensões atuaram com direção E-O (confirma B e exclui A).

6. **(C).** A jazida de Hallstätt permite a extração de sal, de forma economicamente viável/rentável, constituindo uma reserva, dentro dos recursos geológicos existentes na Terra (confirma C e exclui as restantes).
7. **(D).** De acordo com as informações fornecidas no item, a atividade sismotectónica da região está concentrada no interior da placa Eurasiática, logo os sismos que ocorrem são intraplaca (exclui A e C). A magnitude é um parâmetro que avalia a energia libertada no hipocentro, não sendo afetada por fatores como a instabilidade do terreno e/ou a litologia da região (exclui B). A intensidade é um parâmetro que avalia os danos causados por um sismo, dependendo de vários fatores, como a litologia do terreno (confirma D).
8. **(a) → (5); (b) → (2); (c) → (4).**
As ondas sísmicas longitudinais são as ondas P, que se propagam em todos os meios, independentemente do estado físico dos materiais. O núcleo externo é líquido, motivo pelo qual só é atravessado pelas ondas P, uma vez que as ondas S apenas se propagam em meios sólidos (a – 5). A crosta continental é constituída por rochas como o granito, ricas em sílica e alumínio (b – 2). A descontinuidade de Gutenberg separa o manto inferior (modelo geoquímico), pertencente à mesosfera (modelo geofísico), do núcleo externo. Assim, na base da mesosfera encontra-se essa descontinuidade (c – 4).
9. Através da análise da Figura 1B, é possível observar a existência de uma superfície de erosão. Esta evidencia que o sal-gema esteve exposto (ou aflorou) antes da deposição dos calcários da Formação de Plassen.
OU
Através da análise da Figura 1B, é possível constatar que entre a Formação de Haselgebirge e a Formação de Plassen não estão presentes (por terem sido deformadas e erodidas) as rochas carbonatadas do Triássico nem as rochas carbonatadas do Jurássico mais antigas do que as da Formação de Plassen.
A convergência das placas tectónicas que deu origem aos Alpes contribuiu para a deformação/compressão de rochas da região, que, hoje, se encontram a altitude elevada.
10. **(B).** Os bovinos são mamíferos, possuindo um sistema de transporte fechado, com circulação dupla e completa, uma vez que o sangue passa duas vezes no coração, o qual é constituído por 4 cavidades: duas 2 aurículas e dois ventrículos (confirma B e exclui D).
11. **(C).** Pela análise da Figura 3, é possível compreender que *Saccharomyces cerevisiae* se reproduz assexuadamente, por gemulação, processo de reprodução que envolve a ocorrência de mitose, durante a qual se mantém a ploidia das células, contrariamente ao que ocorre na reprodução sexuada, que envolve fenómenos como a meiose e a fecundação, através dos quais ocorre redução cromossómica e duplicação cromossómica, respetivamente (confirma C e exclui as restantes).

12. **(A).** Durante o ciclo celular mitótico ocorre produção de biomoléculas em G1 (confirma A), havendo replicação de DNA na fase S (exclui B); os cromossomas iniciam a sua condensação em prófase (exclui C) e os cromátídeos-irmãos separam-se durante a anáfase (exclui D).
13. **(C).** Um gene corresponde a uma sequência de DNA, cujos monómeros são os desoxirribonucleótidos, que se ligam entre si por ligações fosfodiéster (confirma C e exclui as restantes).
14. **(B).** De acordo com o sistema de classificação de Whittaker modificado, no Reino Fungi estão incluídos seres vivos cujas células são eucarióticas e a sua nutrição ocorre por absorção (confirma B e exclui as restantes).
15. **E, B, A, D, C.** O processo fermentativo que ocorre em *Saccharomyces cerevisiae* é a fermentação alcoólica. Este processo inicia-se pela glicólise, com a ativação da molécula de glicose, um monossacárido, motivo pelo qual esta deve ser obtida através da hidrólise de polissacáridos (E). A glicose é fosforilada pelo ATP, passando este a ADP + Pi (B). Posteriormente, ocorre formação de moléculas de ATP, durante a fase de rendimento da glicólise (A), que culmina com a formação de moléculas de ácido pirúvico (D). Durante a redução do ácido pirúvico, liberta-se dióxido de carbono e forma-se etanol (C).
16. O ^{14}C é um isótopo radioativo que decai ao longo do tempo, pelo que a sua quantificação permite determinar a idade da matéria orgânica, na qual está presente.
Durante o processo fotossintético, as plantas absorvem $^{14}\text{CO}_2$ da atmosfera e incorporam o ^{14}C nas moléculas orgânicas que sintetizam.
A matéria orgânica produzida pelas plantas serve de alimento aos animais, sendo utilizada para a síntese das suas próprias moléculas orgânicas, que também possuem ^{14}C .
17. **II, III e V.** A quantidade de sódio adicionado à ração diária constitui uma das variáveis independentes, pois foi manipulada pelos investigadores, durante o procedimento experimental (exclui I). O grupo RC-PAN serve de controlo da experiência, uma vez que se refere aos ratos com pressão arterial normal alimentados com ração comum, ou seja, refere-se ao grupo dos ratos que não foi sujeito à manipulação de variáveis, servindo para comparar resultados (confirma II). Através da análise dos Gráficos I e II, é possível verificar que ingestão de sal purificado promove o aumento da pressão arterial tanto em ratos com pressão arterial normal como em ratos hipertensos (confirma III). Analisando os resultados para os grupos de ratos que foram submetidos a dieta com *S. europaea*, (grupos SE-PAN e SE-HE) verifica-se que a utilização de *Salicornia* na alimentação dos ratos conduz a uma diminuição da pressão arterial nos indivíduos destes grupos, comparativamente aos ratos dos grupos cuja dieta incluiu sal purificado (exclui IV). A inclusão de 10 ratos em cada grupo contribuiu para aumentar a fiabilidade dos resultados, pois uma amostra maior permite que os resultados obtidos sejam mais fidedignos (confirma V).

18. a) → 2; b) → 3; c) → 2; d) → 1.

O transporte de iões desde a raiz até à parte aérea das plantas do género *Salicornia* ocorre através de elementos de vaso, constituintes do xilema (tecido responsável pelo transporte da seiva bruta, ou seja, água e sais minerais) (a – 2). A entrada de Na^+ nas células envolve proteínas transportadoras que se encontram integradas numa bicamada de fosfolípidos, moléculas cuja região apolar tem carácter hidrofóbico, uma vez que por ser apolar não tem afinidade com a água (b – 3). A entrada de Na^+ torna o conteúdo vacuolar hipertónico, devido ao aumento de soluto (c – 2). O gradiente de protões é mantido pela H^+ -ATPase através de transporte ativo, ou seja, contra o gradiente de concentração, mantendo-o (d – 1).

19. (a) → (1); (b) → (3); (c) → (4).

O ciclo de Calvin corresponde à fase química da fotossíntese, processo biológico de produção de compostos orgânicos que ocorre nos cloroplastos das células eucarióticas (a – 1). Os lisossomas são organelos presentes nas células eucarióticas animais e que participam no processo de digestão intracelular (b – 3). A produção de energia pelas células, na presença de oxigénio (em aerobiose), implica a ocorrência de respiração aeróbia, cujas etapas ocorrem na mitocôndria, exceto a glicólise, que ocorre no hialoplasma (c – 4).

20. Entre os indivíduos de uma população ancestral de plantas, existia variabilidade relativamente à tolerância à salinidade (OU à sua capacidade de armazenar sódio nas células, sem que este interferisse no metabolismo celular).

O aumento da salinidade do solo conduziu à seleção natural (OU sobrevivência diferencial) das plantas tolerantes à salinidade.

A reprodução diferencial conduziu ao aumento do número de plantas tolerantes à salinidade.

21. Ocorrendo uma mutação que torne a H^+ -ATPase não funcional, o transporte de H^+ contra o gradiente de concentração (OU para fora da célula e para dentro do vacúolo) não se realiza.

Uma vez que o transporte de Na^+ está dependente do transporte de H^+ , ocorre um aumento da concentração de Na^+ no citosol que, por ser tóxico, compromete o desenvolvimento das plantas.

GRUPO II

1. II, IV e V. Através da análise dos resultados expressos na Tabela 1, verifica-se que a digestão do amido ocorre no tubo C, uma vez que existia amido, e após adição de licor de Fehling, ocorreu formação de um precipitado cor de tijolo, que indica a presença de glícidos mais simples. Assim, é possível compreender que ocorreu digestão do amido, através da solução de pancreatina, que não é ácida, uma vez que o pH mais ácido ocorre ao nível do estômago, devido à secreção de ácido clorídrico (exclui I). A fervura da solução de pancreatina impediu a ação das enzimas, uma vez que nos tubos onde tal se verificou, não ocorreu digestão de amido, perçetível pela não formação de um precipitado cor de tijolo, após a adição de licor de Fehling (confirma II). Os resultados obtidos no tubo D comprovam que temperaturas próximas de 0°C inibem a atividade enzimática de modo reversível, uma vez que após o aquecimento em banho-maria, durante 15 minutos, ocorre a digestão do amido, perçetível pela formação de um precipitado cor de tijolo, após a adição de licor de Fehling (exclui III). O resultado do tubo C evidencia a ocorrência de reações de hidrólise, com

quebra de ligações glicosídicas, uma vez que se forma um precipitado cor de tijolo, após a adição de licor de Fehling, o que indica a presença de glícidos mais simples, logo as ligações glicosídicas existentes no amido foram quebradas (confirma IV). Os resultados obtidos nos tubos **B** e **C**, em conjunto, permitem concluir que a solução de pancreatina possui uma enzima responsável pela digestão do amido, pois no tubo **B** não se adicionou solução de pancreatina e não se formou um precipitado cor de tijolo, após a adição de licor de Fehling, logo não ocorreu hidrólise do amido, contrariamente ao que aconteceu no tubo **C**, ao qual se adicionou solução de pancreatina e no qual se formou um precipitado cor de tijolo, após a adição de licor de Fehling. Assim, estes resultados permitem concluir que a solução de pancreatina contém uma enzima responsável pela digestão do amido (confirma V).

2. **(D)**. O ser humano possui tubo digestivo completo, ou seja, com duas aberturas: a boca e o ânus (exclui A e B). A digestão ocorre ao longo do tubo digestivo, de forma sequencial, em órgãos especializados, sendo um processo de digestão extracelular (exclui C e confirma D).

GRUPO III

1. **(D)**. De acordo com os dados do texto e com a Figura 5, é possível comprovar que o CPSE possui granitos G1, os quais se formaram antes dos granitos G0, uma vez que estes últimos se formaram num segundo momento, ou seja, são posteriores aos granitos G1 (confirma D e exclui as restantes).
2. **(B)**. A análise da Figura 5 permite constatar a ocorrência de rochas metamórficas, as corneanas (Cv). Estas são rochas resultantes de metamorfismo de contacto (exclui C e D) e apresentam textura não foliada (confirma B e exclui A).
3. **(C)**. Os granitos são rochas magmáticas plutónicas resultantes da consolidação de magmas ricos em sílica, com temperaturas de cristalização inferiores às dos gabros, que também são rochas magmáticas plutónicas, mas que resultam da consolidação de magmas pobres em sílica, com temperaturas de cristalização elevadas (exclui A). Os gabros são rochas ricas em minerais ferromagnesianos e plagioclases cálcicas; os granitos são ricos em minerais silicatados (confirma C e exclui B e D).
4. **(A)**. Uma das hipóteses para a formação do granito róseo – grupo G0 – considera que este granito resultou da ascensão de um magma que provocou fusão parcial de crosta, alterando a composição desse magma. A presença de feldspatos róseos no granito do grupo G0 pode ser um argumento a favor desta hipótese (exclui C e D), uma vez que o magma foi enriquecendo em ferro, com origem na fusão das rochas do grupo M (gabros e dioritos), que possuem valores elevados a intermédios de minerais ferromagnesianos, respetivamente (confirma A e exclui B).
5. As tensões de cisalhamento que atuaram sobre a falha Z provocaram a movimentação horizontal dos blocos da falha, favorecendo a ascensão de magmas que formaram os maciços graníticos. A falha Z apresenta uma direção E-O, o que justifica o alinhamento dos diferentes maciços existentes no CPSE.