

PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. (PETROBRAS)

PROCESSO SELETIVO

NÍVEL SUPERIOR

CADERNO DE PROVA CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

Cargo

4

**GEOFÍSICO JÚNIOR
GEOLOGIA**

TARDE

Aplicação: 21/12/2008

ATENÇÃO!

- 1 Ao receber este caderno, verifique se ele contém 70 questões objetivas de múltipla escolha correspondentes à prova objetiva de Conhecimentos Específicos, numeradas de 51 a 120.
- 2 Quando autorizado pelo chefe de sala, no momento da identificação, escreva, no espaço apropriado da **folha de respostas**, com a sua caligrafia usual, a seguinte frase:
O bom gosto de um escritor se conhece pela importância de suas correções.
- 3 Caso o caderno esteja incompleto ou tenha qualquer defeito, solicite ao fiscal de sala mais próximo que tome as providências cabíveis, pois não serão aceitas reclamações posteriores.
- 4 Não utilize lápis, lapiseira (grafite), borracha e(ou) qualquer material de consulta que não seja fornecido pelo CESPE/UnB.
- 5 Não se comunique com outros candidatos nem se levante sem autorização do chefe de sala.
- 6 A duração da prova é de **quatro horas**, já incluído o tempo destinado à identificação — que será feita no decorrer da prova — e ao preenchimento da folha de respostas.
- 7 Você deverá permanecer obrigatoriamente em sala por, no mínimo, **uma hora** após o início da prova e poderá levar esse caderno de prova somente no decurso dos últimos **quinze minutos** anteriores ao horário determinado para o término da prova.
- 8 Ao terminar a prova, chame o fiscal de sala mais próximo, devolva-lhe a sua folha de respostas e deixe o local de prova.
- 9 A desobediência a qualquer uma das determinações constantes no presente caderno ou na folha de respostas poderá implicar a anulação da sua prova.

AGENDA (datas prováveis)

- I 22/12/2008, após as 19 h (horário de Brasília) – Gabaritos oficiais preliminares das provas objetivas: Internet — www.cespe.unb.br.
- II 23 e 26/12/2008 – Recursos (provas objetivas): exclusivamente no Sistema Eletrônico de Interposição de Recurso, Internet, mediante instruções e formulários que estarão disponíveis nesse sistema.
- III 23/1/2009 – Resultados finais das provas objetivas e do processo seletivo: Diário Oficial da União e Internet.

OBSERVAÇÕES

- Não serão objeto de conhecimento recursos em desacordo com o item 12 do Edital n.º 1 - PETROBRAS/PSP-RH-3/2008, de 11/11/2008.
- Informações adicionais: telefone 0(XX) 61 3448-0100; Internet — www.cespe.unb.br.
- É permitida a reprodução deste material apenas para fins didáticos, desde que citada a fonte.

Nas questões de 51 a 120, marque, em cada uma, a única opção correta, de acordo com o respectivo comando. Para as devidas marcações, use a **folha de respostas**, único documento válido para a correção da sua prova.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

QUESTÃO 51

A litosfera, a camada mais superficial, rochosa e rígida da Terra, é constituída por crostas continentais e oceânicas, e é a parte superior do manto. Sua profundidade média atinge cerca de 100 km. Nela se formaram cerca de doze grandes placas tectônicas que se movimentam por sobre a astenosfera e apresentam três tipos de limites entre si: divergentes, convergentes e transcorrentes. Considerando o tamanho dessas placas, assinale a opção **incorreta**.

- A Nos limites divergentes, as áreas das placas aumentam com a formação de crosta oceânica.
- B Nos limites convergentes de crosta oceânica com crosta continental, pelo menos uma das placas tem sua área diminuída.
- C Nos limites transformantes, as áreas das placas permanecem constantes.
- D Nos limites divergentes, a área de uma das placas aumenta com a criação de crosta continental.
- E Nos limites convergentes de crosta oceânica com crosta continental, a placa oceânica tem sua área diminuída.

QUESTÃO 52

Os movimentos das placas tectônicas condicionam a formação de ambientes tectônicos diversos, onde são gerados magmas de composição química diferente e, conseqüentemente, formadores de rochas ígneas intrusivas e extrusivas de diferentes composições químicas e mineralógicas. Considerando os ambientes tectônicos de: (a) arco de ilhas (subducção crosta oceânica *versus* crosta oceânica); (b) arco magmático continental (subducção crosta oceânica *versus* crosta continental); e (c) dorsais meso-oceânicas, assinale a opção que apresenta os tipos de rochas ígneas intrusivas e extrusivas mais comumente encontrados em cada um desses ambientes.

- A (a) máficas a félsicas; (b) máficas a intermediárias; (c) basálticas
- B (a) basálticas; (b) máficas a intermediárias; (c) máficas a félsicas
- C (a) máficas a intermediárias; (b) máficas a félsicas; (c) basálticas
- D (a) máficas a félsicas; (b) basálticas; (c) máficas a intermediárias
- E (a) máficas a intermediárias; (b) basálticas; (c) máficas a félsicas

QUESTÃO 53

As bacias sedimentares das costas sul, sudeste, nordeste e equatorial brasileiras são denominadas de bacias de margem passiva, ou bacias rifte, originadas pela quebra, ou rifteamento, e subsequente separação entre os continentes sul-americano e africano. Nessas bacias, ocorre uma seqüência de estágios de evolução tectônica e sedimentar que podem assim ser definidos: rifte (sedimentos continentais e magmatismo associado); mar restrito (sedimentação de evaporitos); mar nerítico (formação de plataformas carbonáticas); e mar batial e abissal (sedimentos marinhos profundos). Assinale a seqüência correta desses estágios durante a evolução da bacia, ou seja, da base para o topo.

- A rifte, mar nerítico, mar restrito, mar batial e abissal
- B mar restrito, rifte, mar nerítico, mar batial e abissal
- C mar nerítico, rifte, mar batial e abissal, mar restrito
- D rifte, mar restrito, mar nerítico, mar batial e abissal
- E mar batial e abissal, mar nerítico, mas restrito, rifte

QUESTÃO 54

A interação entre tectônica e sedimentação tem como fundamento a criação de locais de deposição de sedimentos, no caso, as bacias sedimentares, devido à movimentação das placas tectônicas e o conseqüente desenvolvimento de áreas soerguidas e sujeitas a processos de erosão e transporte de sedimentos para as bacias sedimentares. Devido a essa movimentação, bacias sedimentares são criadas nos três limites entre as placas tectônicas: divergentes, convergentes e transcorrentes. No caso dos limites de placas convergentes, formam-se, normalmente, bacias sedimentares de

- A *pull-apart* ou transtensionais.
- B retro-arco e ante-arco.
- C deflação.
- D margem passiva.
- E interior continental.

QUESTÃO 55

Os sedimentos produzidos pelo intemperismo e erosão das rochas presentes em regiões tectonicamente soerguidas são transportados para as regiões de altitudes mais baixas pela ação da gravidade, e tem como nível de base final o nível do mar. As regiões onde são depositados esses sedimentos são classificadas em: (a) adjacentes a áreas de soerguimento tectônico ativo; (b) interior continental relativamente estável; e (c) mar profundo. Nesses tipos de região, a intensidade da deposição de sedimentos é, respectivamente:

- A baixa; alta; intermediária.
- B intermediária; alta; baixa.
- C alta; baixa; intermediária.
- D intermediária; baixa; alta.
- E alta; intermediária; baixa.

QUESTÃO 56

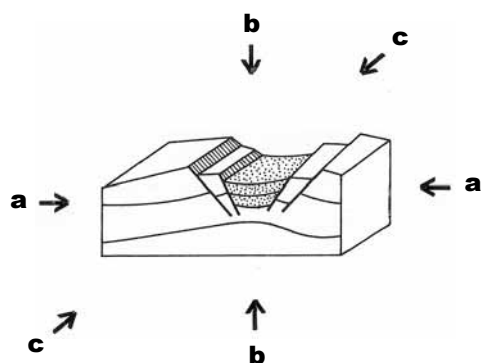
Kingston *et al.* (1983) propuseram um fluxograma de identificação da tectônica formadora das bacias sedimentares com base em parâmetros identificadores, tais como a crosta subjacente à bacia, a movimentação das placas e a posição da bacia na placa litosférica. Uma bacia formada sobre crosta continental, em área de movimento de placas divergentes e posicionada na margem da placa, é classificada dentro do modelo

- A sinéclise de interior continental.
- B fossa oceânica.
- C sinéclise de margem continental.
- D fratura interior continental.
- E sinéclise oceânica.

Texto para as questões de 57 a 60

De forma simplificada, um corpo rígido de rocha ou de um conjunto de rochas, quando submetido a determinado campo de tensões, sofre deformações em estilos bem definidos. Essas deformações podem ser distribuídas em um triedro de esforços compressivos principais, denominados de Sigma 1 (eixo do maior esforço compressivo), Sigma 2 (eixo do esforço compressivo intermediário), e Sigma 3 (eixo do mínimo esforço compressivo). Para as questões de 57 a 60, considere que os planos de cisalhamento, ou de falhas, se desenvolvem a cerca de 30° do eixo de máximo esforço compressivo.

QUESTÃO 57

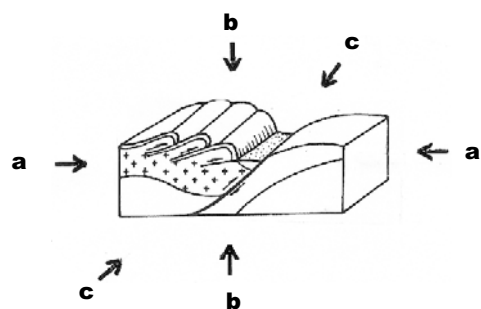


bacia distensional

Considerando-se o caso das deformações resultantes de eventos distensionais, conforme ilustrado na figura acima, assinale a opção que indica corretamente os eixos associados às deformações produzidas nas rochas.

- A (a) sigma 2; (b) sigma 3; (c) sigma 1
- B (a) sigma 1; (b) sigma 2; (c) sigma 3
- C (a) sigma 3; (b) sigma 2; (c) sigma 1
- D (a) sigma 1; (b) sigma 3; (c) sigma 2
- E (a) sigma 3; (b) sigma 1; (c) sigma 2

QUESTÃO 58

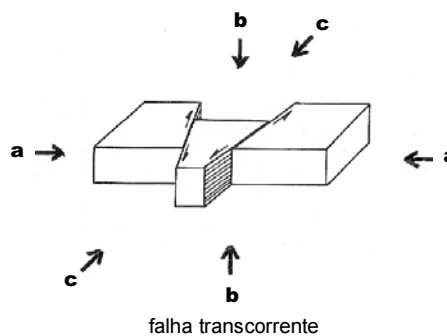


bacia compressional (convergente)

Considerando-se o caso das deformações resultantes de eventos compressoriais, conforme ilustrado na figura acima, assinale a opção que indica corretamente os eixos associados às deformações produzidas nas rochas.

- A (a) sigma 3; (b) sigma 2; (c) sigma 1
- B (a) sigma 1; (b) sigma 3; (c) sigma 2
- C (a) sigma 2; (b) sigma 1; (c) sigma 3
- D (a) sigma 3; (b) sigma 1; (c) sigma 2
- E (a) sigma 1; (b) sigma 2; (c) sigma 3

QUESTÃO 59

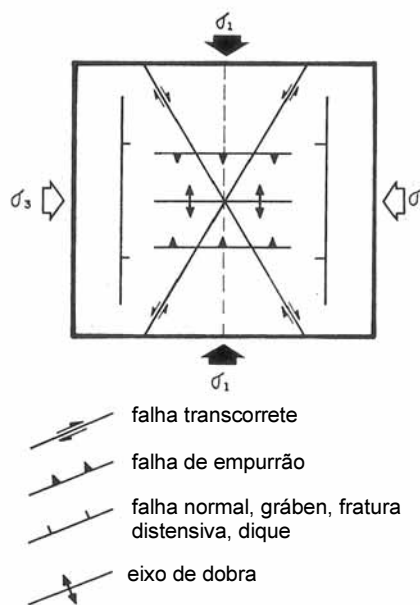


falha transcorrente

Considerando-se o caso das deformações resultantes de eventos de falhas transcorrentes, conforme ilustrado na figura acima, assinale a opção que indica corretamente os eixos associados às deformações produzidas nas rochas.

- A (a) sigma 3; (b) sigma 2; (c) sigma 1
- B (a) sigma 2; (b) sigma 3; (c) sigma 1
- C (a) sigma 1; (b) sigma 3; (c) sigma 2
- D (a) sigma 3; (b) sigma 1; (c) sigma 2
- E (a) sigma 1; (b) sigma 2; (c) sigma 3

QUESTÃO 60



A figura acima mostra as diferentes e mais comuns estruturas resultantes dos esforços compressivos aplicados em determinada área. As direções de Sigma 1 e Sigma 3 mostradas na figura estão coerentes

- A com todas as estruturas.
- B apenas para as estruturas de falhas de empurrão e eixos de dobra.
- C apenas para as estruturas de falhas transcorrentes e eixos de dobra.
- D apenas para as estruturas de falhas normais e falhas de empurrão.
- E apenas para as estruturas de falhas transcorrentes.

QUESTÃO 61

Nas bacias sedimentares iniciadas por rifteamento continental, ocorrem duas discordâncias marcantes, denominadas sin-rifte e pós-rifte. A discordância sin-rifte marca o início da quebra continental e da sedimentação da bacia rifte. Por outro lado, a discordância pós-rifte ocorre na passagem entre o estágio de sedimentação

- A continental do rifte e o estágio de sedimentação transicional para ambiente marinho.
- B transicional para ambiente marinho e o estágio de sedimentação em ambiente marinho batial.
- C de ambiente marinho batial e o estágio de sedimentação em ambiente marinho abissal.
- D continental do rifte e o estágio de sedimentação em ambiente marinho abissal.
- E de ambiente marinho abissal e o estágio de sedimentação transicional para ambiente marinho.

QUESTÃO 62

As bacias sedimentares de margem passiva iniciadas por processo de rifteamento continental, como as bacias marginais brasileiras, apresentam, durante a sua evolução sedimentar, alguns estágios de sedimentação característicos, que envolvem: (a) sedimentação em ambiente continental; (b) sedimentação em ambiente marinho profundo; (c) sedimentação em ambiente de plataformas carbonáticas; e (d) sedimentação evaporítica. Assinale a opção que ordena corretamente a seqüência sedimentar dessas bacias, da base para o topo.

- A (b), (c), (d) e (a)
- B (c), (d), (a) e (b)
- C (b), (a), (c) e (d)
- D (a), (d), (c) e (b)
- E (a), (c), (b) e (d)

QUESTÃO 63

As bacias sedimentares da margem equatorial de Bragança-Viseu/São Luis/Ilha Nova e do Ceará diferem das demais bacias da margem equatorial (Foz do Amazonas, Marajó, Pará-Maranhão, Barreirinhas e Potiguar) por apresentarem

- A espessas camadas de rochas carbonáticas.
- B um único estágio rifte em sua evolução.
- C magmatismo nos diversos estágios de seu desenvolvimento.
- D não-ocorrência do estágio drifte.
- E espessas camadas de sal.

QUESTÃO 64

Nas bacias sedimentares de margem passiva das margens sudeste e sul brasileiras, mais especificamente nas bacias de Campos e Santos, ocorrem eventos magmáticos sob a forma de derrames, soleiras e diques de rochas ígneas básicas a intermediárias, dentro dos seguintes intervalos do tempo geológico:

- A 150 a 200 Ma (Jurássico), 90 a 110 Ma (Albiano/Turoniano), e 20 a 30 Ma (Mioceno/Oligoceno).
- B 200 a 230 Ma (Neotriássico), 90 a 110 Ma (Albiano/Turoniano), e 20 a 30 Ma (Mioceno/Oligoceno).
- C 140 a 150 Ma (Eocretáceo/Jurássico), 60 a 70 Ma (Neocretáceo/Paleoceno), e 10 a 20 Ma (Mioceno).
- D 110 a 140 Ma (Eocretáceo), 70 a 90 Ma (Neocretáceo), e 40 a 60 Ma (Eoceno).
- E 230 a 240 Ma (Mesotriássico), 65 a 75 Ma (Paleoceno), e 25 a 35 Ma (Oligoceno).

QUESTÃO 65

As bacias sedimentares marginais brasileiras de Pelotas, Santos e Campos se diferenciam das bacias situadas mais ao norte, como Espírito Santo, Mucuri, Cumuruxatiba, Jequitinhonha, Almada e Camamú, por apresentarem

- A pronunciada discordância pré-sal na base da seqüência da sedimentação transicional.
- B seqüência sedimentar depositada sobre espessa seção de basaltos de idades variando de 120 a 140 Ma.
- C sedimentação de camadas de evaporitos (halita, anidrita e gipsita).
- D apenas o magmatismo com idades variando de 120 a 130 Ma.
- E depósitos de sedimentos de mar profundo constituídos por sedimentos sílticos e argilosos.

QUESTÃO 66

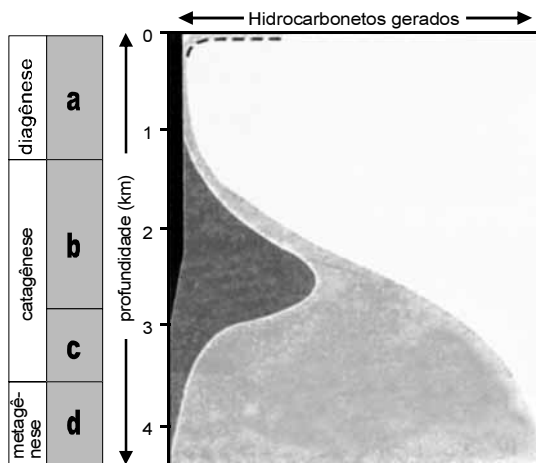
Diferentemente das bacias sedimentares marginais brasileiras das costas nordeste, sudeste e sul brasileiras, as bacias do Recôncavo, Tucano e Jatobá caracterizam-se por apresentar além dos sedimentos do estágio pré-rifte, ou seja, depósitos sedimentares existentes antes da abertura do rifte,

- A magmatismo básico a intermediário, associado à sedimentação continental do estágio rifte.
- B expressiva discordância sedimentar no topo da seqüência sedimentar do estágio rifte.
- C expressiva sedimentação de evaporitos.
- D espessas camadas de rochas carbonáticas.
- E apenas sedimentos continentais do estágio rifte e leques aluviais pós-rifte.

QUESTÃO 67

As bacias sedimentares intracratônicas brasileiras, mais especificamente as bacias do Amazonas, Parnaíba e Paraná, experimentaram, durante suas evoluções sedimentares, eventos tectônicos de soerguimentos (que propiciaram erosão) e subsidências (que propiciaram sedimentação), dos quais resultaram pronunciadas discordâncias sedimentares. Uma dessas discordâncias, que ficou muito bem marcada nas três referidas bacias, ocorreu na época geológica denominada

- A Neodevoniano.
- B Mesoordeviciano.
- C Carbonífero/Mississipiano.
- D Permiano/Guadalupiano.
- E Cambriano.

QUESTÃO 68

A figura acima apresenta a relação entre a geração de hidrocarbonetos e a profundidade atingida pela rocha geradora. Assinale a opção que identifica corretamente as diferentes zonas com as respectivas profundidades.

- A** (a) de óleo; (b) imatura; (c) de gás; (d) de gás e óleo
- B** (a) de gás; (b) de óleo; (c) de gás e óleo; (d) imatura
- C** (a) imatura; (b) de gás; (c) de gás e óleo; (d) de óleo
- D** (a) de óleo; (b) de gás; (c) imatura; (d) de gás e óleo
- E** (a) imatura; (b) de óleo; (c) de gás e óleo; (d) de gás

QUESTÃO 69

A migração primária de petróleo é definida como o movimento ascendente dos hidrocarbonetos gerados pela maturação da matéria orgânica da rocha geradora, no sentido de buscar ambientes de menor pressão e maior permo-porosidade, no qual há a ocorrência de rocha reservatório. A migração secundária refere-se aos movimentos posteriores de migração dos hidrocarbonetos, que podem desenvolver-se quando da ocorrência de alguns eventos estruturais, diagenéticos e magmáticos na bacia, entre os quais **não** devem ser incluídos os eventos

- A** estruturais na bacia que reabriram caminhos de migração para reservatórios situados em áreas submetidas a pressões menores.
- B** diagenéticos que ampliaram as condições permo-porosas de reservatórios situados em áreas submetidas a pressões menores.
- C** magmáticos que propiciaram o desenvolvimento de canais de migração dos hidrocarbonetos, como o contato dique/rocha sedimentar.
- D** estruturais na bacia que criaram anticlinais e conseqüentemente reservatórios em áreas submetidas a pressões menores.
- E** estruturais de metamorfismo de alto grau que afetaram toda a bacia.

QUESTÃO 70

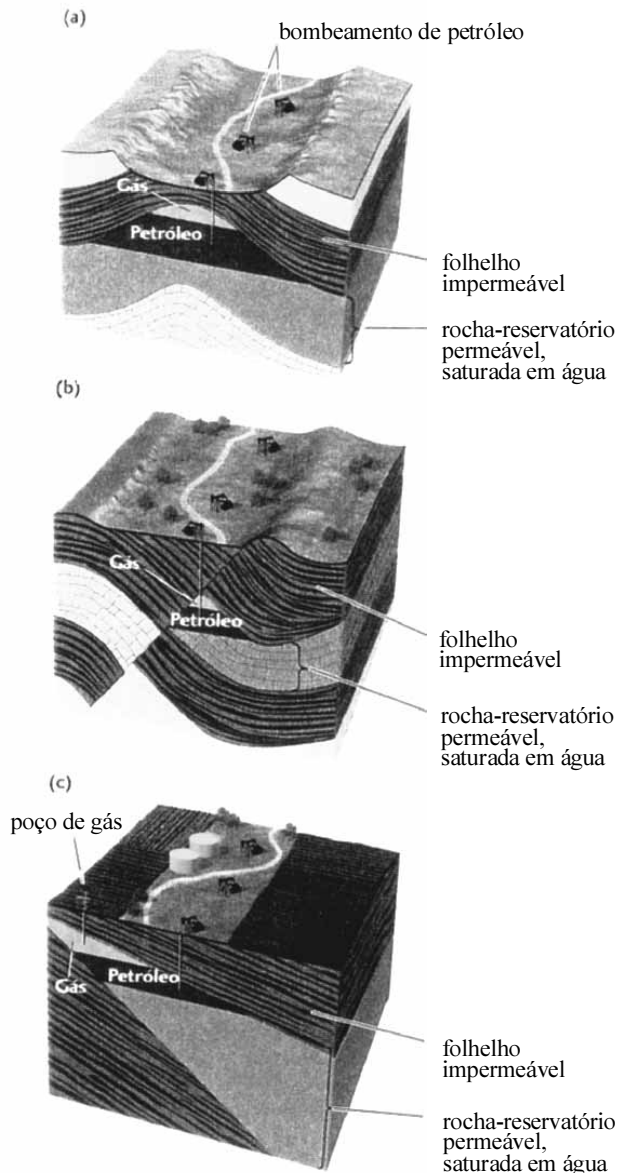
Em geologia do petróleo, considera-se como rocha reservatório a rocha que apresenta permo-porosidade suficiente para absorver os hidrocarbonetos gerados na bacia, e, contando com uma rocha selante ou capeadora eficiente, preservar esses hidrocarbonetos e gerar um campo de petróleo. Assinale a opção correspondente ao tipo de rocha reservatório cuja ocorrência **não** é comum nas bacias sedimentares brasileiras.

- A** turbidito
- B** basalto não-fraturado
- C** coquina
- D** calcário oolítico e oncolítico
- E** arenito

QUESTÃO 71

As pesquisas relacionadas à exploração de petróleo, cujo objetivo principal é o de encontrar um campo de óleo e(ou) gás natural comercialmente explorável, têm como princípio a identificação de quatro parâmetros considerados fundamentais para que isso ocorra. Para a ocorrência de campos de óleo e(ou) gás natural **não** é fundamental que

- A** tenha ocorrido a maturação da matéria orgânica da rocha geradora.
- B** os processos de abrir caminhos (como falhas, por exemplo) tenham sido eficientes para a migração dos hidrocarbonetos gerados.
- C** a seqüência sedimentar em que estão presentes os campos de hidrocarbonetos apresente a ocorrência de eventos magmáticos.
- D** haja a ocorrência de rochas reservatório com boa permo-porosidade.
- E** tenham sido formadas armadilhas estruturais ou estrafigráficas, com rochas selantes ou capeadoras retendo os hidrocarbonetos no reservatório.

QUESTÃO 72

As figuras acima mostram três tipos de armadilhas de óleo e gás natural. Nas figuras (a), (b) e (c) acima, os tipos de armadilhas ali presentes, e que são comumente encontradas em campos de petróleo, são, respectivamente,

- A** estratigráfica, de falha e anticlinal.
- B** de falha, estratigráfica e anticlinal.
- C** anticlinal, de falha e estratigráfica.
- D** de falha, anticlinal e estratigráfica.
- E** estratigráfica, anticlinal e de falha.

Texto para as questões de 73 a 76

Define-se fácies como as características, os aspectos e a aparência de uma unidade de rocha, no caso, sedimentar, que refletem as condições de sua origem e que a diferem das unidades sedimentares adjacentes ou associadas (**Glossary of Geology**, R.L.Bates & J.A.Jackson (editores), American Geological Institute, Virginia, USA, 1980). Por outro lado, sistema deposicional é definido como um conjunto tridimensional de litofácies geneticamente associadas por processos e ambientes ativos (recentes) ou inferidos (antigos) (Fisher & McGowen, 1967, *in Estratigrafia de Seqüências*, org. H.J.P. Severiano Ribeiro, 2001).

QUESTÃO 73

Em uma seqüência de estratos sedimentares siliciclásticos, em que ocorrem camadas de arenito, siltito e folhelho, uma das camadas de arenito apresenta as seguintes características: estratificação cruzada em diferentes ângulos; cor avermelhada; grãos bem arredondados e foscos; e lâminas com boa seleção de grãos. Essa sedimentação poderia ter ocorrido em um ambiente

- A** fluvial, caracterizado por arenitos de barras em pontal.
- B** litorâneo, de areias retrabalhadas por ondas.
- C** glacial, de marainas frontais.
- D** eólico, condicionado pela ação de vento.
- E** marinho, de águas profundas.

QUESTÃO 74

Na seqüência de estratos sedimentares siliciclásticos, em que ocorrem camadas de arenito, siltito e folhelho, uma unidade sedimentar apresenta as seguintes características da base para o topo: (a) intervalo com tamanho dos grãos decrescentes para o topo; (b) intervalo com laminação paralela; (c) intervalo com microlaminação cruzada; e (d) intervalo com sedimentação pelítica. Nesse caso, é correto definir essa fácies sedimentar como sendo

- A** depósitos de barras em pontal em ambiente fluvial.
- B** turbiditos formados por correntes de turbidez.
- C** depósitos arenosos por sobre as planícies de inundação em ambiente fluvial.
- D** depósitos arenosos formados em cordões litorâneos.
- E** depósitos arenosos formados em ambiente desértico.

QUESTÃO 75

Em um sistema deposicional carbonático, formado em ambiente marinho, ocorrem minerais constituídos de carbonato de cálcio, originados pelo processo de crescimento dos organismos que secretam carbonatos, tendo em vista a grande quantidade de cálcio e carbonato presente na água do mar. As fácies carbonáticas mais comumente identificadas são os bioclastos, os corais, as lamas calcíferas e os dolomitos. No caso dos dolomitos, é correto afirmar que

- A** se formam a partir da precipitação primária na água do mar.
- B** constituem as conchas de alguns organismos da água do mar.
- C** a sua composição química é CaCO_3 .
- D** são o produto de transformações diagenéticas do carbonato de cálcio.
- E** não há relação entre sua formação e a diagênese dos sedimentos carbonáticos.

QUESTÃO 76

Os sistemas depocionais evaporíticos são formados pela precipitação de sais devido à evaporação da água do mar e de lagos de regiões áridas. Os sedimentos acumulados nesses ambientes são constituídos por minerais resultantes de processos de cristalização. Na medida em que a água do mar evapora, ocorre a seguinte seqüência de precipitações:

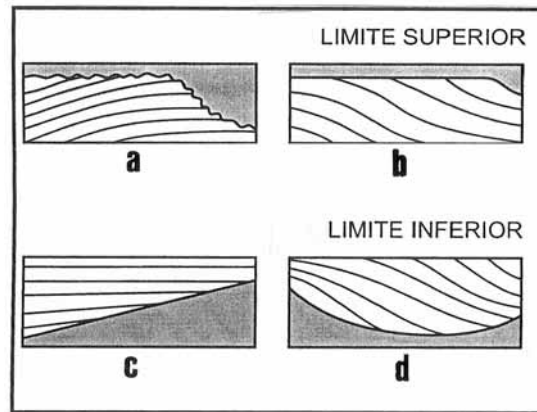
- A carbonatos → gipsita → halita → cloretos de potássio e magnésio.
- B halita → gipsita → carbonatos → cloretos de potássio e magnésio.
- C gipsita → cloretos de potássio e magnésio → halita → carbonatos.
- D cloretos de potássio e magnésio → gipsita → halita → carbonatos.
- E halita → carbonatos → gipsita → cloretos de potássio e magnésio.

QUESTÃO 77

Quanto à composição das rochas sedimentares, pode-se diferenciá-las entre clásticas, bioquímicas e químicas. Entre as clásticas, as mais comuns são: conglomerados, arenitos, siltitos e folhelhos. Entre as bioquímicas destacam-se: calcários, sílex e orgânicas (carvão, petróleo). Entre as químicas, podem ser citadas as formações ferríferas, evaporitos e fosforitos. Em termos de exploração de petróleo, são importantes as rochas orgânicas (como geradoras de petróleo), as rochas portadoras de porosidade e permeabilidade (como reservatórios de petróleo) e as rochas que atuam como selantes de reservatórios de petróleo. Com a evolução diagenética dessas rochas, o que inclui o aumento da temperatura e pressão nelas atuantes, há alterações importantes, tais como a geração de petróleo nas rochas geradoras e as alterações diagenéticas, as quais podem vir a aumentar ou diminuir os espaços porosos das rochas sedimentares, em função da pressão exercida sobre elas, bem como a percolação de fluidos, que podem dissolver ou precipitar outros minerais nos espaços porosos das rochas. Assinale a opção correspondente a exemplos de rocha geradora de petróleo, rocha reservatório de petróleo e rocha selante de reservatório de petróleo, respectivamente.

- A evaporito (sal), arenito e folhelho
- B arenito, evaporito (sal) e folhelho
- C folhelho, evaporito (sal) e arenito
- D folhelho, arenito e evaporito (sal)
- E arenito, folhelho e evaporito (sal)

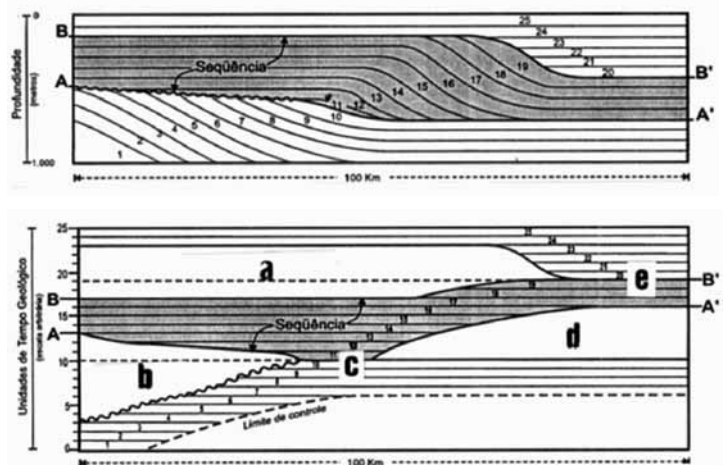
QUESTÃO 78



A figura acima apresenta alguns padrões de terminação de estratos nos limites superior e inferior de uma seqüência deposicional (adaptado de Mitchum Jr. *et al.*, 1977a). Essas terminações são, respectivamente,

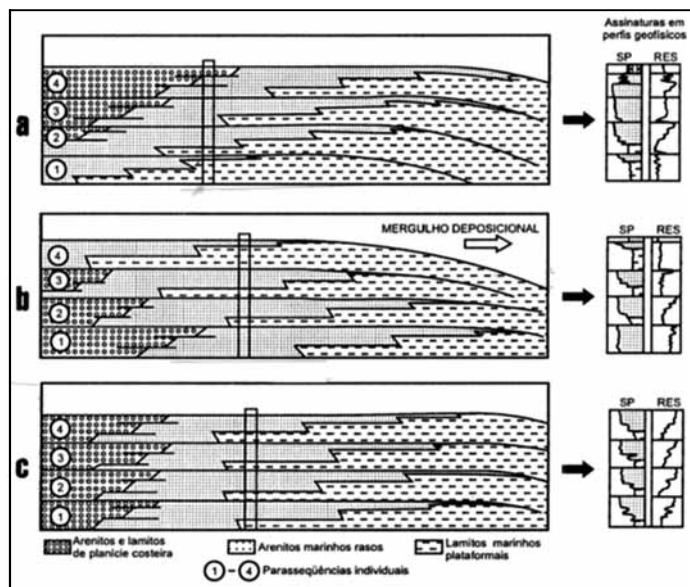
- A (a) *toplap*; (b) *onlap*; (c) *downlap*; (d) truncamento erosivo.
- B (a) truncamento erosivo; (b) *toplap*; (c) *onlap*; (d) *downlap*.
- C (a) *onlap*; (b) truncamento erosivo; (c) *toplap*; (d) *downlap*.
- D (a) *downlap*; (b) *onlap*; (c) truncamento erosivo; (d) *toplap*.
- E (a) *toplap*; (b) *downlap*; (c) *onlap*; (d) truncamento erosivo.

QUESTÃO 79



A figura acima representa uma seqüência deposicional em bacia, com a área fonte dos sedimentos situada à esquerda da figura, e com escala vertical definida por unidades de tempo geológico (adaptado de Vail *et al.*, 1977). Considerando-se a seqüência sedimentar destacada entre A-A' e B-B', e observando-se a segunda figura, conclui-se que, nos locais das letras (a), (b), (c), (d) e (e) ocorrem, respectivamente, discordâncias ou conformidades do tipo

- A hiato não-deposicional, hiato erosivo, conformidade, hiato não-deposicional e conformidade.
- B hiato erosivo, hiato não-deposicional, conformidade, hiato não-deposicional e conformidade.
- C conformidade, hiato não-deposicional, hiato erosivo, conformidade e hiato não-deposicional.
- D hiato não-deposicional, conformidade, hiato-não deposicional, conformidade e hiato erosivo.
- E conformidade, hiato deposicional, conformidade, hiato erosivo e hiato deposicional.

QUESTÃO 80

A figura acima apresenta padrões de empilhamento de parasequências (adaptado de Van Wagoner *et al.*, 1990). Os empilhamentos das seqüências, denominados progradacional, agradacional e retrogradacional, ocorrem em função das variações nas taxas de suprimento de sedimentos e da taxa de acomodação desses sedimentos na bacia. Observando-se a figura, conclui-se que ocorrem os seguintes empilhamentos:

- A (a) retrogradacional; (b) agradacional; (c) progradacional.
- B (a) progradacional; (b) agradacional; (c) retrogradacional.
- C (a) progradacional; (b) retrogradacional; (c) agradacional.
- D (a) agradacional; (b) retrogradacional; (c) progradacional.
- E (a) retrogradacional; (b) progradacional; (c) agradacional.

QUESTÃO 81

Vail (1987) considerou quatro principais fatores que controlam as variações de uma seqüência sedimentar, assim como a distribuição das litofácies, dentro de um pacote sedimentar. Não faz parte dos fatores considerados por Vail o(a)

- A ocorrência de evaporitos.
- B clima.
- C subsidência tectônica.
- D suprimento sedimentar ou o volume de sedimentos.
- E variação relativa do nível do mar ou eustasia.

QUESTÃO 82

No estudo da estratigrafia de seqüências, define-se superfície de inundação máxima como a superfície desenvolvida na época de transgressão máxima da plataforma, e que separa o trato de sistemas transgressivos do trato de sistema de mar alto. Faciologicamente, os sedimentos depositados junto à superfície de inundação máxima são

- A carbonatos depositados em plataformas carbonáticas.
- B arenitos resultantes de leques aluviais.
- C folhelhos pretos, carbonosos e radioativos.
- D arenitos resultantes de correntes de turbidez.
- E sedimentos de origem fluvial.

QUESTÃO 83

Nas bacias marginais com água profunda, ocorrem os sistemas turbidíticos, também chamados de leque de assoalho de bacia. Esses sedimentos são depositados no trato de sistemas

- A de mar baixo inicial.
- B de mar baixo tardio.
- C transgressivos.
- D de margem de plataforma.
- E alelopáticos.

Texto para as questões 84 e 85

Bioestratigrafia é o agrupamento de camadas sedimentares em unidades, com base em seu conteúdo fóssil, objetivando-se estabelecer zoneamento e correlação estratigráfica. A bioestratigrafia lida, preferencialmente, com a identificação de fósseis, traçando sua extensão lateral e vertical e dividindo a coluna geológica em unidades definidas com base no seu conteúdo fóssilífero.

QUESTÃO 84

Para datar e posicionar estratigraficamente sedimentos lacustres na escala internacional do tempo geológico, os grupos de microfósseis mais indicados são os

- A grãos de pólen e os nanofósseis.
- B esporos e os nanofósseis.
- C foraminíferos e os grãos de pólen.
- D esporos e os grãos de pólen.
- E esporos e os foraminíferos.

QUESTÃO 85

A maioria dos foraminíferos estão adaptados às condições marinhas de salinidade normal (cerca de 35%). As mais altas diversidades das associações são encontradas nessas condições. Os foraminíferos habitam preferencialmente os nichos ecológicos marinhos, e estão presentes desde a zona intermaré até a zona abissal. Em termos de profundidade da lâmina d'água, as formas de foraminíferos predominantes nestes sub-ambientes, do mais raso ao mais profundo, são, respectivamente,

- A planctônicos espinhosos, planctônicos quilhados e formas aglutinantes.
- B formas aglutinantes, plânctônicos quilhados e planctônicos espinhosos.
- C planctônicos aglutinantes, planctônicos espinhosos e formas aglutinantes.
- D planctônicos espinhosos, formas aglutinantes e planctônicos quilhados.
- E planctônicos quilhados, planctônicos espinhosos e formas aglutinantes.

QUESTÃO 86

Considerando que uma pessoa que se encontra dentro de um elevador traga consigo uma balança de mola e, em determinado momento, resolva se pesar, subindo na balança, assinale a opção correta.

- A Se o elevador estiver subindo e o módulo de sua velocidade estiver aumentando, então a força gravitacional da Terra sobre a pessoa será menor do que a força da balança sobre a pessoa.
- B Se o elevador estiver descendo e o módulo de sua velocidade estiver aumentando, então a balança marcará um peso maior do que o peso que marcaria se o elevador estivesse parado.
- C Se o elevador estiver subindo com velocidade constante, então a balança marcará um peso maior do que o peso que marcaria se o elevador estivesse descendo com velocidade constante.
- D Se o elevador estiver subindo com velocidade constante, então a balança marcará um peso maior do que o peso que marcaria se o elevador estivesse parado.
- E Se o elevador estiver subindo com velocidade constante, então a força gravitacional da Terra sobre a pessoa será maior do que a força da balança sobre a pessoa.

QUESTÃO 87

Assinale a opção correta acerca dos conceitos de força, massa e peso.

- A Se uma partícula está sob a ação de uma força resultante em determinada direção, então ela se move nessa mesma direção.
- B A diferença entre massa inercial e massa gravitacional de um corpo pode ser desprezada na maioria das situações, mas é sempre maior do que zero.
- C Apesar de massa e peso serem grandezas diferentes, o módulo das duas grandezas é o mesmo.
- D Massa e peso são propriedades de um corpo.
- E O peso de um corpo depende das vizinhanças do corpo, mas a razão entre os pesos de dois corpos, medidos no mesmo local, independe do local onde foram feitas as medidas.

QUESTÃO 88

Considerando-se que um pêndulo seja formado por uma massa de 2 kg e um fio de 1 m, inextensível e de massa desprezível, preso ao teto, e que a massa seja deslocada da sua posição de equilíbrio até um ângulo de 60° , com o fio esticado, e, então, solta, e supondo-se que g seja a aceleração da gravidade e que a resistência do ar seja desprezível, nessa situação o valor da tensão no fio, quando a massa passar pelo ponto de equilíbrio, será igual a

- A 2 g.
- B $2\sqrt{2}$ g.
- C $2\sqrt{3}$ g.
- D 4 g.
- E 8 g.

QUESTÃO 89

A energia mecânica de um corpo de massa $m = 1$ kg, preso a uma mola de massa desprezível que oscile e que tenha sua posição dada pela equação $x(t) = 2 \cos[3\pi t + \pi]$ cm, com t dado em segundos, é igual a

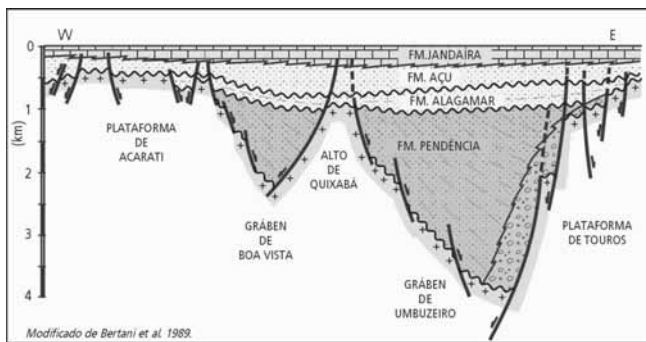
- A π^2 J.
- B $1,8\pi^2$ J.
- C $2,0\pi^2$ J.
- D $3,0\pi^2$ J.
- E $6,0\pi^2$ J.

RASCUNHO

QUESTÃO 90

No contexto da tectônica global, o ambiente geotectônico no qual estão posicionadas as bacias de Campos e Santos, detentoras dos recursos do pré-sal, é a margem

- A** convergente.
- B** passiva divergente.
- C** colisional.
- D** ativa divergente.
- E** transformante.

QUESTÃO 91

Com base na figura acima, que representa uma seção geológica esquemática da bacia Potiguar, assinale a opção **incorreta**.

- A** A sedimentação do gráben de Umbuzeiro foi controlada por falhas.
- B** A formação Açú representa uma sedimentação pós-rifte.
- C** A formação Pendência depositou-se em um sistema de meio-grábens assimétricos com altos internos.
- D** A falha principal que limita o gráben de Umbuzeiro a leste foi ativa durante a sedimentação da formação Pendência.
- E** Os carbonatos da formação Jandaíra são tectonicamente controlados pelas falhas associadas ao sistema rifte.

QUESTÃO 92

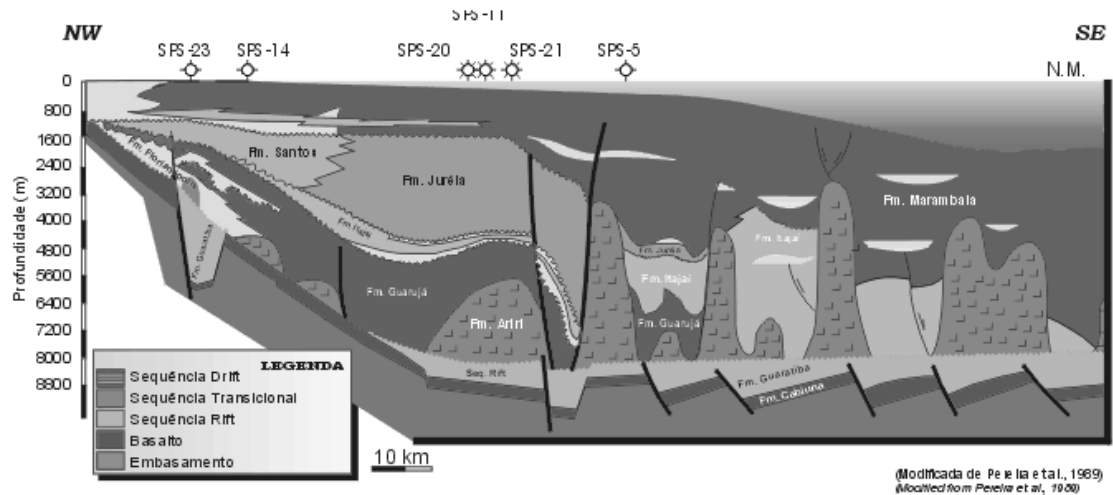
Com relação ao sistema rifte Recôncavo-Tucano-Jatobá, julgue os itens subseqüentes.

- I** A configuração estrutural da bacia do Recôncavo relaciona-se aos esforços distensionais que resultaram na fragmentação do supercontinente Gondwana.
- II** O registro neocretáceo desse sistema é composto por depósitos carbonáticos de plataforma associados à abertura do Oceano Atlântico.
- III** As formações Sergi e Aliança que compõem o grupo Brotas, associadas à fase pré-rifte, representam ciclos fluvio-eólicos e lacustres, respectivamente, e estão distribuídas por toda a extensão desse sistema rifte.
- IV** A fase final de assoreamento da seção rifte na bacia do Recôncavo é marcada por fluxos gravitacionais da formação Maracangalha, de idade igual ao rio da Serra.
- V** As bacias do Recôncavo, Tucano Sul e Central apresentam uma típica geometria de semi-gráben, sendo limitadas a leste por falhas de grandes rejeitos e a oeste por falhas menores e flexuras.

Estão certos apenas os itens

- A** I, II e V.
- B** II, IV e V.
- C** I, III e IV.
- D** I, III e V.
- E** III, IV e V.

QUESTÃO 93



Seção geológica da Bacia de Santos, adaptada de Pereira *et al.* (1989). Fonte ANP 2000.

Com base na seção geológica da bacia de Santos apresentada na figura acima, assinale a opção **incorreta**.

- A Os domos de sal exercem um papel de controle na sedimentação *drift*.
- B A seção *rift* é caracterizada por falhas normais sintéticas.
- C A sedimentação no início da fase *drift* é afetada por estruturas relativas à tectônica de sal.
- D Os depósitos clásticos do Neocretáceo (formações Santos e Juréia) indicam uma fase regressiva na bacia.
- E Nessa bacia, não há evidências de uma discordância na base dos evaporitos.

QUESTÃO 94

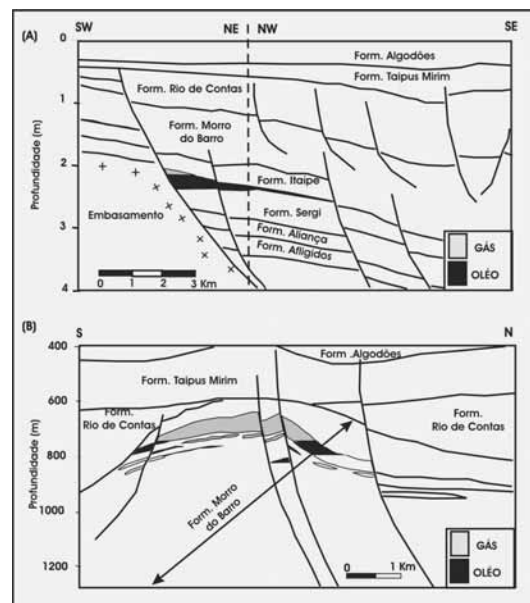
As bacias intracratônicas brasileiras ocupam uma vasta área do território. Ao longo de suas evoluções geológicas essas bacias apresentam ciclos tectonossedimentares em grande parte correlacionáveis. Com respeito a esse aspecto, julgue os itens a seguir.

- I A partir do final do período Permiano, todas essas bacias experimentaram condições crescentes de aridez, devido à restrição da entrada de águas oceânicas por sobre o Gondwana.
- II Não há registro dos eventos marinhos transgressivos devonianos nessas bacias, pelo fato de estarem submetidas a um generalizado processo de soerguimento.
- III Os eventos glaciais permocarboníferos estão registrados em todas as bacias intracratônicas, em função do posicionamento do Gondwana em condições de altas latitudes, nesse intervalo de tempo.
- IV As evidências de magmatismo no registro geológico estão restritas à Bacia do Paraná.
- V Embora contem com histórias de subsidência inicial distintas, todas as bacias intracratônicas passaram por uma fase de sinéclise, onde estão registrados depósitos gerados a partir de uma grande diversidade de sistemas deposicionais.

Estão certos apenas os itens

- A I e V.
- B II e III.
- C IV e V.
- D I, II e V.
- E I, III e IV.

QUESTÃO 95



Com base na figura acima, que representa um esquema de Gonçalves *et al.* para acumulações de hidrocarbonetos na bacia Camamu - Almada, é correto afirmar que

- A a seção A representa uma trapa estrutural.
- B a formação Taipus Mirim, na seção B, selou o sistema de acumulação de óleo e gás.
- C a seção B representa uma trapa estratigráfica.
- D a falha de borda da bacia, mostrada na seção A, não teve papel na migração do óleo e gás da acumulação.
- E as falhas que cortam a formação Morro do Barro, na seção B, controlaram a migração do óleo e gás.

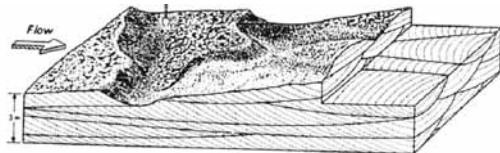
QUESTÃO 96

Figura I

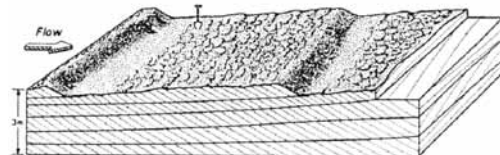


Figura II

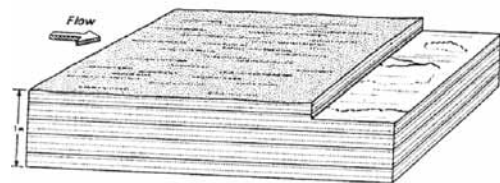


Figura III

Fonte: Harms *et al.* (1982)

Com base nos blocos diagramas acima, é correto afirmar que

- Ⓐ a estrutura sedimentar observada na figura I, em um corte paralelo ao fluxo, é uma estratificação cruzada acanalada formada em regime de fluxo superior.
- Ⓑ a estrutura sedimentar observada na figura II, em um corte paralelo ao fluxo, é uma estratificação cruzada tabular formada em regime de fluxo superior.
- Ⓒ a estrutura sedimentar observada na figura I, em um corte perpendicular ao fluxo, é uma estratificação cruzada acanalada formada em regime de fluxo inferior.
- Ⓓ o bloco diagrama da figura III representa a migração de uma duna em condições de regime de fluxo superior.
- Ⓔ a estrutura sedimentar observada na figura I, em um corte perpendicular ao fluxo, é uma estratificação cruzada por onda formada em regime de fluxo inferior.

QUESTÃO 97

Com base na classificação de rochas carbonáticas de Dunham (1962), assinale a opção correta.

- Ⓐ Grainstone é uma rocha carbonática formada por mais que 10% de lama.
- Ⓑ Wackstone é uma rocha carbonática formada por menos que 10% de lama.
- Ⓒ Mudstone é uma rocha carbonática formada por mais que 10% de grão.
- Ⓓ Boundstone é uma rocha carbonática mista com presença de siliciclásticos.
- Ⓔ Packstone é uma rocha carbonática grão suportado contendo lama.

QUESTÃO 98

No decorrer da deposição de evaporitos, os minerais se precipitam em uma ordem inversa em relação às suas solubilidades, o que resulta em uma seqüência previsível de precipitação a partir da salmoura durante o processo de evaporação na bacia. Nesse sentido, os minerais que se precipitam nas fases inicial e final de evaporação da salmoura são, respectivamente,

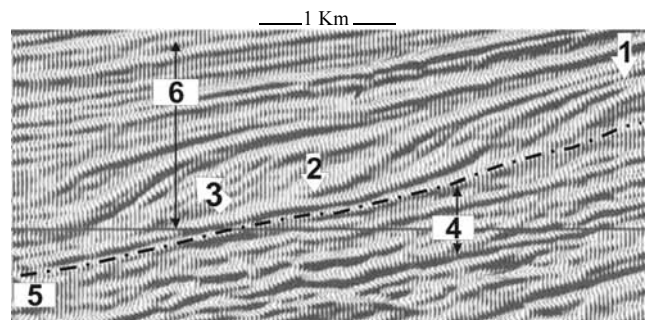
- Ⓐ halita e anidrita.
- Ⓑ calcita e sais de potássio e magnésio.
- Ⓒ gipsita e sais de potássio e magnésio.
- Ⓓ calcita e gipsita.
- Ⓔ sais de potássio e magnésio e calcita.

QUESTÃO 99

Considere um arenito com a seguinte composição modal: quartzo = 80%; feldspato = 15%; fragmentos de rocha = 5%.

De acordo com o esquema de classificação de Folk (1968), esse arenito é um

- Ⓐ quartzarenito.
- Ⓑ arcósio.
- Ⓒ subarcósio.
- Ⓓ sublitenito.
- Ⓔ litenito.

QUESTÃO 100

Considerando a seção sísmica apresentada na figura acima, extraída de Catuneanu (2006), que representa a expressão de uma superfície de inundação máxima [linha tracejada (5)] em um domínio costeiro a marinho-raso, julgue os itens subsequentes.

- I Os refletores do intervalo 4 podem representar depósitos de vale inciso.
- II As terminações indicadas em 1 e em 2 correspondem, respectivamente, a truncamento erosivo e *downlap*.
- III A seta inclinada 3 pode representar um preenchimento progradacional associado a um delta de mar alto.
- IV Na concepção da escola Exxon, os refletores do intervalo 4 e do intervalo 6 representariam, respectivamente, os tratos de sistemas transgressivo e de mar alto.
- V As terminações indicadas em 1 correspondem a uma feição de *toplap* associada a clinofformas progradantes.

Assinale a opção correta.

- Ⓐ Apenas o item III está certo.
- Ⓑ Apenas o item V está certo.
- Ⓒ Apenas os itens II e IV estão certos.
- Ⓓ Apenas os itens III, IV e V estão certos.
- Ⓔ Todos os itens estão certos.

QUESTÃO 101

Foraminíferos bentônicos são microfósseis que têm grande importância no estudo

- A paleoecológico de depósitos marinhos ordovicianos.
- B paleobatimétrico das seções posicionadas abaixo do sal das bacias marginais brasileiras.
- C bioestratigráfico das seções paleozóicas das bacias intracratônicas brasileiras.
- D paleobatimétrico de depósitos cenozóicos.
- E das condições de anoxia de fundo em bacias rifte.

QUESTÃO 102

No estudo de bacias sedimentares, normalmente, admite-se que os sedimentos foram originalmente depositados em camadas horizontais ou sub-horizontais onde cada estrato, ou camada, sotoposta é mais antiga que a camada sobreposta. A sucessão sedimentar constitui unidades litoestratigráficas. Com referência a esse conceito e a esse assunto, julgue os seguintes itens.

- I Mesmo considerando a ocorrência de tectonismo na bacia, a camada mais antiga sempre estará sobreposta à camada mais nova.
- II Camadas ou estratos dobrados são resultados de deformações anteriores à deposição.
- III O intervalo de tempo sem deposição, ou de erosão, entre as camadas ou estratos pode ser de milhares de anos.
- IV A sucessão sedimentar que preenche uma bacia é constituída por unidades litoestratigráficas (membros, formações, grupos) que podem compor seqüência(s) estratigráfica(s).
- V O conceito em questão representa o princípio do uniformitarismo de James Hutton.

Estão certos apenas os itens

- A I e II.
- B II e III.
- C III e IV.
- D IV e V.
- E I e V.

QUESTÃO 103

Ao estudar os materiais terrestres, o geólogo procura desvendar a história geológica de determinada região. Para tanto, alguns princípios e conceitos básicos são importantes. Acerca desses princípios e conceitos, assinale a opção **incorreta**.

- A Uma intrusão ígnea ou uma estrutura geológica é sempre mais nova que a rocha que a envolve.
- B Os fragmentos de rocha imersos em um grande corpo rochoso são sempre mais jovens que o corpo encaixante.
- C Segundo o Princípio da Superposição, originalmente a camada mais antiga estará na base e a mais recente no topo da seqüência sedimentar.
- D As discordâncias são superfícies de erosão ou não deposição, abaixo das quais pode existir qualquer tipo de rocha mas, acima, só podem existir rochas sedimentares.
- E Estrutura designa tanto arranjos espaciais na escala microscópica ou macroscópica dos cristais nas rochas quanto das unidades rochosas.

QUESTÃO 104

Os sistemas petrolíferos compreendem a geração, a migração e o aprisionamento ou retenção do hidrocarboneto. Propriedades como porosidade, permeabilidade e tipos de rochas são importantes em cada uma das etapas. Com referência a tipos e propriedades de rochas, assinale a opção correta.

- A Porosidade é a medida da capacidade de uma rocha em permitir fluxo de fluidos.
- B Depósitos de sal possuem alta permeabilidade e são excelentes rochas reservatório de hidrocarbonetos.
- C Permeabilidade é a percentagem de vazios das rochas.
- D O folhelho é uma rocha que possui baixa porosidade e alta permeabilidade.
- E Turbiditos são excelentes rochas reservatório.

QUESTÃO 105

$$y(x, t) = A \operatorname{sen} \left[\frac{2\pi}{T} \left(t - \frac{x}{v} \right) \right]$$

A equação acima descreve a elongação y , de um ponto qualquer, P , de abscissa x , no instante t . T representa o período e v , a velocidade de propagação. Uma onda que se propaga através de uma corda é descrita pela equação $y(x, t) = A \operatorname{sen}(kx - \omega t)$.

Com base nessas informações, julgue os itens seguintes.

- I A frequência da onda — f — é dada por $\omega t = f$.
- II O parâmetro A na equação representa a amplitude da onda.
- III O comprimento da onda — λ — pode ser calculado com a expressão $\lambda k = 2\pi$.
- IV O período é tal que $2\pi = T\omega$.
- V A velocidade da onda é tal que $\lambda = fv$.

Estão certos apenas os itens

- A I, II, e V.
- B I, III e IV.
- C I, IV e V.
- D II, III e IV.
- E II, III e V.

QUESTÃO 106

Assinale a opção **incorreta**.

- A A Lei de Snell afirma que o seno do ângulo do raio incidente ou refletido ou refratado, medido com relação à reta normal à superfície no ponto de incidência, dividido pela velocidade do meio, é constante para qualquer tipo de onda refletida ou refratada.
- B O foco de um terremoto representa a fonte de energia sísmica e normalmente está localizado em profundidade, situando-se ao longo de planos de falhas.
- C O epicentro de um terremoto coincide com o foco, localizado normalmente em subsuperfície.
- D As ondas sísmicas são dos tipos P (primárias ou compressionais), S (secundárias ou transversais) ou superficiais.
- E O raio se afasta da normal quando passa de um meio de menor velocidade para um meio de maior velocidade.

QUESTÃO 107

Enquanto a geologia estuda a Terra a partir da análise dos materiais terrestres, a geofísica o faz a partir das medidas geofísicas que refletem variações nas propriedades físicas dos materiais terrestres. Acerca desse assunto, assinale a opção correta.

- A** Suscetibilidade magnética, resistividade e elasticidade são propriedades físicas relacionadas aos métodos da eletrorresistividade, magnético e sísmico, respectivamente.
- B** Resistividade, densidade e permeabilidade elétrica são propriedades físicas relacionadas aos métodos da eletrorresistividade, gravimétrico e sísmico, respectivamente.
- C** Resistividade, suscetibilidade magnética e elasticidade são propriedades físicas relacionadas aos métodos da eletrorresistividade, magnético e sísmico, respectivamente.
- D** Suscetibilidade magnética, elasticidade e resistividade são propriedades físicas relacionadas aos métodos eletromagnético, da eletrorresistividade e sísmico, respectivamente.
- E** Permeabilidade magnética, suscetibilidade magnética e elasticidade são propriedades físicas relacionadas aos métodos eletromagnético, magnético e da eletrorresistividade, respectivamente.

QUESTÃO 108

Para que as medidas geofísicas associadas a determinado método geofísico consigam representar as variações na distribuição de determinada propriedade física dos materiais de subsuperfície, elas normalmente precisam ser submetidas a um ou mais tipos de correções. Nesse sentido, assinale a opção correta.

- A** O método magnético, ou magnetometria, requer a correção de altitude, de maré e da variação diurna.
- B** A correção estática utilizada no método sísmico é normalmente aplicada nos dados de levantamentos terrestres e marinhos.
- C** Os métodos magnético e gravimétrico são métodos potenciais e as medidas geofísicas nos dois métodos são submetidas aos mesmos tipos de correção.
- D** A correção estática, aplicada nos sismogramas, tem a função de corrigir as variações no tempo de chegada das reflexões, devido à topografia e presença da camada de alta velocidade associada ao manto de intemperismo.
- E** O método gravimétrico, ou gravimetria, requer as correções de maré, de latitude, de elevação, de Bouguer, topográfica e do *drift* gravímetro.

QUESTÃO 109

Os métodos geofísicos exploram propriedades físicas dos materiais terrestres e podem ser aplicados na prospecção de bens minerais ou recursos naturais. Acerca desses métodos, julgue os itens seguintes.

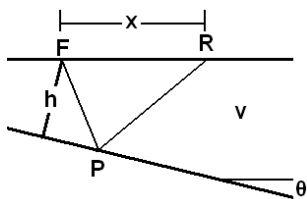
- I Os métodos da eletrorresistividade e eletromagnéticos são utilizados na exploração de água subterrânea.
- II Os métodos eletromagnéticos de alta frequência são importantes na exploração de petróleo, pois permitem a obtenção de imagens de alta resolução da subsuperfície, mesmo quando os refletores estão a grandes profundidades.
- III Os métodos eletromagnéticos de fonte induzida ou natural são utilizados na exploração de minerais metálicos.
- IV O método gravimétrico permite o reconhecimento de feições regionais do relevo do embasamento de bacias sedimentares bem como a localização de intrusões ígneas ou domos salinos.
- V O método sísmico de refração é o método geofísico mais amplamente utilizado na indústria para exploração de petróleo.

Estão certos apenas os itens

- A** I, II e V.
- B** I, III e IV.
- C** I e IV e V.
- D** II, III e IV.
- E** II, III e V.

RASCUNHO

QUESTÃO 110



RASCUNHO

O tempo de percurso de uma onda sísmica refletida em uma interface plana e inclinada, como mostrado na figura acima, pode ser representado pela equação de uma hipérbole. A onda tem origem em F, é refletida em P e registrada em R. A separação entre a fonte F e o receptor R é dada pela variável x ; h representa a profundidade (embaixo da fonte F) até o refletor, v é a velocidade (considerada constante) e θ é a inclinação da interface refletora. Com base nessas informações e considerando que os parâmetros h , v e θ sejam fixos, assinale a opção correspondente ao tempo de percurso $T(x)$ da onda com origem em F e registro na posição R.

- A $T(x) = \frac{1}{v} \sqrt{x^2 + 4h^2 + 4hx \operatorname{sen} \theta}$.
- B $T(x) = \frac{1}{v} \sqrt{x^2 + 4h^2 + 2hx \operatorname{cos} \theta}$.
- C $T(x) = \frac{1}{v} \sqrt{x^2 + 2h^2 - 4hx \operatorname{sen} \theta}$.
- D $T(x) = \frac{1}{v} \sqrt{x^2 + 4h^2 - 2hx \operatorname{cos} \theta}$.
- E $T(x) = \frac{1}{v} \sqrt{x^2 + h^2 + 2hx \operatorname{tg} \theta}$.

QUESTÃO 111

Cada componente do vetor $\mathbf{a} = (30, 40, 90, 50)$ indica o número de *notebooks*, impressoras, monitores e *pen drives* de uma loja que vende artigos de informática. As componentes do vetor $\mathbf{b} = (2.000, 600, 900, 100)$ correspondem aos preços, em reais, de cada *notebook*, impressora, monitor e *pen drive*, respectivamente.

Considerando que $\mathbf{a} \cdot \mathbf{b}$ representa o produto interno usual entre os vetores \mathbf{a} e \mathbf{b} , assinale a opção correta.

- A O número $\mathbf{a} \cdot \mathbf{b}$ representa o comprimento do vetor $\mathbf{a} + \mathbf{b}$.
- B $\mathbf{a} \cdot \mathbf{b} = -\mathbf{b} \cdot \mathbf{a}$.
- C O número $\mathbf{a} \cdot \mathbf{b}$ representa, em reais, a receita total obtida no caso da venda de todos os produtos.
- D Se θ é o ângulo entre \mathbf{a} e \mathbf{b} , então $\operatorname{cos} \theta = \mathbf{a} \cdot \mathbf{b}$.
- E $\mathbf{a} \cdot \mathbf{b}$ é um número real negativo.

QUESTÃO 112**RASCUNHO**

Seja S o sistema de duas equações lineares a duas incógnitas, x e y , indicado abaixo, em que a, b, c e d são constantes reais não-nulas e u e v são números reais.

$$\begin{cases} ax + by = u \\ cx + dy = v \end{cases}$$

Acerca de S, assinale a opção correta.

- A A inclinação da reta $ax + by = u$ é igual a $\frac{a}{b}$.
- B No plano cartesiano xOy , a reta $cx + dy = v$ intercepta o eixo das ordenadas no ponto de coordenadas $(0, \frac{d}{v})$.
- C As retas $ax + by = u$ e $cx + dy = v$ serão paralelas se $ab = dc$.
- D A condição para que S tenha solução única é que as retas $ax + by = u$ e $cx + dy = v$ se interceptem em um único ponto.
- E Se $ac = bd$, então as retas $ax + by = u$ e $cx + dy = v$ serão perpendiculares.

QUESTÃO 113

Considerando que A seja a matriz formada pelos coeficientes do sistema $\begin{cases} ax + by = u \\ cx + dy = v \end{cases}$, que $W = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$ e que $Z = \begin{pmatrix} u \\ v \end{pmatrix}$, assinale a opção correta.

- A Se as componentes de Z forem nulas e o determinante de A for igual a zero, então o sistema terá infinitas soluções.
- B O sistema pode ser representado matricialmente por $AZ = W$.
- C O determinante de A é igual a $ad + bc$.
- D A substituição dos elementos c e d , da segunda linha A, por $2a$ e $2b$, respectivamente, o determinante da nova matriz será igual a $4ab$.
- E O determinante de A ser diferente de zero, não é condição necessária nem suficiente para que a matriz A seja equivalente por linhas à matriz identidade de ordem 2.

QUESTÃO 114

No sistema de coordenadas cartesianas ortogonais xOy , considerando o triângulo de vértices nos pontos $P = (-1, 0)$, $Q = (2, 1)$ e $R = (1, -1)$, assinale a opção correta.

- A O vetor PQ é unitário. I e II.
- B O vetor $u = -\frac{1}{\sqrt{5}}(1, 2)$ é um vetor unitário e paralelo ao vetor QR.
- C O comprimento do vetor PR é igual a $\sqrt{3}$.
- D Os vetores PQ e QR não são ortogonais.
- E $2PQ + 3QR - PR = (1, 0)$.

QUESTÃO 115**RASCUNHO**

No sistema de coordenadas cartesianas ortogonais, uma partícula executa um movimento circular uniforme cuja trajetória tem como diâmetro o segmento que une os pontos $P = (1, 2)$ e $Q = (2, -1)$. A equação cartesiana que descreve esse movimento é

- A $(x - 1)^2 + (y - 2) = \frac{5}{2}$.
- B $(2x - 3)^2 + (2y - 1)^2 = 10$.
- C $(x - 2)^2 + (y + 1)^2 = \frac{5}{2}$.
- D $(2x - 3)^2 + (2y - 1)^2 = 2\sqrt{10}$.
- E $(x + \frac{3}{2})^2 + (y + \frac{1}{2})^2 = \frac{5}{2}$.

QUESTÃO 116

Considerando que as equações das circunferências M_1 e M_2 sejam $x^2 + y^2 = 4$ e $x^2 - 4x + y^2 = 0$, respectivamente, assinale a opção correta.

- A M_1 e M_2 não têm pontos em comum.
- B M_1 e M_2 têm o mesmo centro.
- C O comprimento de M_1 é maior que o comprimento de M_2 .
- D A distância da origem do sistema de coordenadas cartesianas ao centro de M_2 é superior a 5 unidades de comprimento.
- E M_1 e M_2 têm o mesmo raio.

QUESTÃO 117

Se $q > 0$ e a soma infinita $1 + q^2 + q^4 + q^8 + \dots$ é igual a $\frac{16}{7}$,

então q é igual a

- A $\frac{1}{2}$.
- B $\frac{3}{4}$.
- C $\frac{4}{5}$.
- D $\frac{6}{7}$.
- E 1.

QUESTÃO 118**RASCUNHO**

Um capital C aplicado a juro composto durante T meses, à taxa mesal igual a $i\%$, produz um montante M , que é o valor acumulado ao final da aplicação. Esses valores estão relacionados pela fórmula $M = C \left(1 + \frac{i}{100}\right)^T$. Suponha que

um capital inicial de R\$ 10.000,00 tenha sido aplicado à taxa de juro composto de 5% ao mês e que o montante obtido no final do período tenha sido de R\$ 15.000,00. Considerando $\log 1,05 = 0,02$ e $\log 1,5 = 0,18$, conclui-se que o tempo de aplicação foi de

- A** 3 meses.
- B** 6 meses.
- C** 9 meses.
- D** 10 meses.
- E** 15 meses.

QUESTÃO 119

Considerando as funções $f(x) = \ln x$ e $g(x) = e^x$, assinale a opção correta.

- A** A derivada de primeira ordem da função $f(x)$ é sempre negativa.
- B** A derivada de segunda ordem de $g(x)$ é sempre negativa.
- C** As funções $f(x)$ e $g(x)$ têm mesmo domínio.
- D** Existe algum número real x tal que $f(x) = g(x)$.
- E** $f(x)$ e $g(x)$ são inversíveis e $f(g(x)) = g(f(x)) = x$, para todo $x > 0$.

QUESTÃO 120

O raio de drenagem, R , é o raio de um círculo de área A de drenagem de um poço. Em um estudo estatístico, a média aritmética e o desvio-padrão amostral dos raios de drenagem de uma amostra aleatória de 10 poços foram, respectivamente, iguais a 200 metros e 50 metros. Com relação a essa situação, considerando-se que a área de drenagem de um poço seja dada por $A = \pi \times R^2$, então a média aritmética das áreas de drenagem dos poços observados no estudo em questão será igual a

- A** $40.000 \pi \text{ m}^2$.
- B** $41.125 \pi \text{ m}^2$.
- C** $42.250 \pi \text{ m}^2$.
- D** $43.375 \pi \text{ m}^2$.
- E** $45.500 \pi \text{ m}^2$.