

The logo consists of the letters 'BR' in a bold, white, sans-serif font, set against a dark grey rectangular background.

**PETRÓLEO BRASILEIRO S.A.  
PETROBRAS**

**Processo Seletivo Público  
Nível Superior**

**CADERNO DE PROVA**

Aplicação: 28/3/2004

50 anos  
CARGO: **23**

**Geólogo(a) Júnior**

**CE SPE**  
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
Criando Oportunidades para Realizar Sonhos

**ATENÇÃO**

**Neste caderno, confira atentamente o  
NÚMERO e o NOME DO SEU CARGO.**

**Leia com atenção as instruções  
constantes na capa do CADERNO DE  
PROVA DE CONHECIMENTOS BÁSICOS  
(capa colorida).**

**Conhecimentos Específicos**

## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

Julgue os itens a seguir, referentes à comparação direta entre ortoarenitos, arcóseos e quartzo wackes, quanto às suas propriedades como reservatório, deposição e diagênese.

- 46 Em razão de sua maior diversidade composicional, o ortoarenito tende a apresentar evolução diagenética mais complexa, com dissolução de elementos do arcabouço e precipitação de cimentos diversos.
- 47 A deposição das grauvacas envolve a atuação de correntes de turbidez, o que resulta em deposição simultânea de matriz envolvendo os grãos de arcabouço.
- 48 Em relação às rochas sedimentares clásticas mencionadas, a maturidade mineralógica cresce do ortoarenito para o arcóseo.
- 49 Considerando-se o mesmo grau de compactação para os três grupos de rochas mencionadas, em potencial, os ortoarenitos compõem os melhores reservatórios.
- 50 O quartzo wackes não pode funcionar como camada-reservatório na formação de um campo de óleo produtivo.

Com relação ao *habitat* e à paleogeografia de microrganismos invertebrados, julgue os itens seguintes.

- 51 Um lago de *playa* pode conter vazas orgânicas de diatomitos.
- 52 Em um lago de *playa*, é comum a presença de camadas delgadas de radiolaritos.
- 53 Uma associação de foraminíferos plantônicos, calcisferas e nanofósseis calcários pode indicar deposição em águas profundas. Essa mesma associação é comumente encontrada em ambientes protegidos de lagunas.
- 54 Em razão de sua grande variação morfológica e por ocuparem os diversos ambientes marinhos, os foraminíferos são os microfósseis mais úteis para a pesquisa de petróleo em seqüências marinhas.
- 55 Ostracodes são organismos que podem ocupar ambientes com ampla variação de salinidade, sendo por isso denominados organismos estenohalinos.
- 56 Os palinomorfos — elementos reprodutivos vegetais resistentes a processos diagenéticos — são úteis ao biozoneamento de sedimentos continentais oxidados, em que os invertebrados de carapaças carbonáticas são ausentes.

Julgue os itens subseqüentes, quanto às fácies e aos sistemas deposicionais siliciclásticos.

- 57 A principal distinção entre os leques aluviais de clima úmido e os de clima árido ocorre nas fácies de ruditos. Nos leques de regiões secas, predominam diamictitos sobre os conglomerados clasto-suportados.
- 58 Nos rios entrelaçados do tipo Scott, predominam as fácies psamíticas. Nesse ambiente, ocorrem estruturas de canais de corte e preenchimento, imbricamento de seixos e acamamento gradacional normal e inverso.
- 59 Varvitos são comumente confundidos com turbiditos lacustres diluídos, sendo, muitas vezes, necessária análise microscópica para essa distinção.
- 60 Tilitos de sublimação são comuns em fácies glaciomarinhas da zona pró-glacial.
- 61 A estratificação de águas em lagos é controlada por variações de temperatura e oxigenação. No epilímio de lagos profundos, as condições de temperatura e oxigenação são similares às que ocorrem em lagos rasos.

Julgue os itens que se seguem, com referência aos turbiditos, aos tempestitos e às suas respectivas condições deposicionais.

- 62 Os sedimentos formados em condições de deposição a partir do talude continental comumente formam condições favoráveis à acumulação de hidrocarbonetos.
- 63 As fácies de Mutti F1 compõem reservatórios potenciais mais eficientes que as fácies F3.
- 64 As fácies de Mutti F4 compõem reservatórios potenciais de hidrocarbonetos mais eficientes que as fácies F1.
- 65 As condições para a formação de correntes de turbidez incluem a presença de fluxos hiperpicnais, em geral formados por descargas fluviais de grande densidade na plataforma.
- 66 A ampla variação de fácies nos turbiditos decorre das transformações de fluxo e das mudanças de energia durante a evolução do episódio deposicional. Na transformação de corpo, ocorre ampla entrada do fluido intersticial.
- 67 As correntes geostróficas são produzidas pela ação conjunta de ventos, variações de pressão e efeito coriolis. Essas correntes resultam na ação simultânea de correntes suspensivas e trativas.

A respeito das fácies e dos sistemas deposicionais carbonáticos, julgue os itens a seguir.

- 68 A associação de lamas dolomíticas com gretas de contração, lâminas algais e fragmentos de estromatólitos ocorre comumente em condições deposicionais de fácies atrás de recife.
- 69 Os *bird's eyes* são formados por expansão de gases e ressecamento, sendo fácies típicas de supamaré; entretanto, também ocorrem na plataforma interna.
- 70 Carbonato formado por mais de 90% de micrita com bioclastos de foraminíferos plantônicos pode ser comumente encontrado em condições pelágicas. Essa rocha pode ser corretamente denominada de *mudstone* ou biomicrito.
- 71 Stromatactis típicos de recifes são estruturas compostas por grandes cavidades, que podem ser parcialmente preenchidas por cimento carbonático.
- 72 A micrita e a esparita, nas rochas carbonáticas, podem ser comparadas, respectivamente, ao cimento e à matriz das rochas terrígenas.

Julgue os itens seguintes quanto às fácies e aos sistemas deposicionais evaporíticos.

- 73 A associação de silvita, halita e carnalita indica menor isolamento da bacia que a associação dolomita e anidrita.
- 74 As taxas de evaporação e de refluxo são os principais controles da deposição de sais em bacias isoladas.
- 75 A Bacia de Alagoas contém maior volume de evaporitos que a Bacia de Pelotas, em razão de sua maior restrição e maior distância do mar aberto na fase rifte da evolução sul-atlântica.
- 76 A associação de gretas de contração, crostas de gipsita e pseudomorfos de sais é diagnóstica de sabkhas continentais e costeiras.

Julgue os itens subseqüentes, com referência a estruturas tectônicas, origem, evolução e potencial petrolífero de bacias sedimentares.

- 77 As falhas de transferência, presentes em bacias do tipo rifte, em geral, são responsáveis pela inversão da borda flexural para a borda falhada, como é o caso da falha de Vaza Barris, no limite entre as bacias do Tucano Central e Norte.
- 78 A Bacia de São Paulo foi originada em decorrência de rearranjos isostáticos ligados à evolução tectônica da Serra do Mar. Nessa bacia, não ocorrem efeitos tafrogênicos.
- 79 A Bacia Sanfranciscana contém folhelhos ricos em matéria orgânica e espessas sucessões de arenitos porosos e, portanto, apresenta elevado potencial para geração e acumulação de hidrocarbonetos.
- 80 Bacias sedimentares podem ser formadas em regimes tectônicos distensionais e compressionais.
- 81 Entre as principais hipóteses para a origem da Bacia do Paraná, a mais aceita atualmente é a que considera a predominância de subsidência térmica ligada aos estágios finais de evolução das faixas de dobramento neoproterozóicas.

Bacias brasileiras do tipo rifte formam ambientes propícios à pesquisa de petróleo e, por isso, são intensivamente estudadas. Julgue os itens a seguir, relativos às bacias rifte e ao seu potencial petrolífero.

- 82 As grandes espessuras da pilha sedimentar nos riftes proporcionam condições favoráveis para a maturação da matéria orgânica depositada na fase de lagos da evolução do rifte.
- 83 O rifte evolui para a fase de margem passiva quando o fator de extensão  $\beta$  tende ao infinito.
- 84 A Bacia de Campos, maior produtora brasileira de óleo, apresenta história de subsidência quase contínua desde o Jurássico Inferior até o presente.
- 85 Na fase principal de abertura dos riftes, ocorre ambiente fluvial, de *fan* delta e de lago, entretanto não ocorrem sistemas turbidíticos nessa fase.
- 86 Na fase principal de rifteamento, há formação de *horsts* e *grabens* com blocos elevados e rebaixados. Nessa fase, a subsidência mecânica regional é dominante.
- 87 Na evolução do rifte, após a fase principal de acumulação de sedimentos terrígenos, passa a predominar a subsidência termoflexural, que pode representar mais de 60% da subsidência total.

A = sedimentos com trilobitas, bivalves, braquiópodos e cefalópodos

B = calcários ricos e gastrópodos (pulmonata), vertebrados e troncos

C = folhelhos com radiolários, foraminíferos e ostracodes

Julgue os itens que se seguem, relativos às associações fósseis hipotéticas descritas acima, com base em sua distribuição vertical e sua paleogeografia.

- 88 As associações descritas podem ocorrer em uma mesma seqüência deposicional individualizada na base e no topo por discordâncias.

- 89 A associação A pode ocorrer na Bacia de Santos.
- 90 A associação B pode ocorrer na seção Paleozóica da Bacia do Paraná.
- 91 A associação C pode ocorrer na Bacia Sanfranciscana.
- 92 É possível encontrar a associação A na Bacia do Parnaíba, mas não na Bacia do Amazonas.
- 93 Uma sucessão sedimentar, da base para o topo, contendo as associações C / B / A, só é possível se os três conjuntos forem separados por discordâncias.
- 94 Os únicos sedimentos de ocorrência possível abaixo da ZCC são aqueles que contêm os fósseis da associação C.
- 95 Os depósitos que contêm as associações A e B podem ser encontrados em sucessões continentais, como ambientes lacustres.

Com relação aos aspectos conceituais da geologia do petróleo, julgue os itens em seguida.

- 96 Para a formação de um campo de petróleo comercial, é suficiente a presença de rocha geradora, rocha-reservatório e rocha selante.
- 97 Folhelhos ricos em matéria orgânica e calcários pretos são os principais geradores de óleo e gás. Essas rochas também podem comportar-se como reservatórios.
- 98 Em razão de suas propriedades permoporosas, os evaporitos estão entre os selantes mais eficientes.
- 99 O fluxo de calor necessário para a maturação da matéria orgânica pode ser alcançado com o progressivo aumento da pilha sedimentar. A atividade magmática pode acelerar esse processo.
- 100 Entre as teorias para a gênese do petróleo, a que considera o processo de pirólise sobre rochas geradoras ricas em matéria orgânica é a mais aceita. Os principais suportes dessa teoria são: razões isotópicas de carbono  $^{12}\text{C}$  e  $^{13}\text{C}$ , forte relação entre petróleo e rochas sedimentares e origem bioquímica de alguns hidrocarbonetos.
- 101 Uma antiga teoria da origem do petróleo considerava a possibilidade de hidrocarbonetos terem sido acumulados a partir de substâncias dissolvidas na água do mar, após períodos de intensa evaporação dos mares.
- 102 A matéria orgânica do tipo I é a que apresenta maior potencial para geração de petróleo, pois apresenta maior razão O/H.
- 103 A migração primária inclui os mecanismos de expulsão e saída de óleo e gás da rocha geradora em direção aos reservatórios. Esse processo é facilitado de acordo com as propriedades permoporosas das rochas geradoras.
- 104 Na migração secundária, ocorre a passagem através de fraturas, falhas, discordâncias e rochas porosas para formar os campos comerciais de óleo e gás. Os principais controles são: imiscibilidade entre óleo e águas conatas de saturação, pressões capilares, diferenciais de pressão e concentração, bem como fluxo hidrodinâmico.
- 105 A migração primária ocorre em um único pulso, com a saída simultânea dos óleos leves e pesados, e pode alcançar 80% do óleo total gerado.

A maior parte do petróleo ocorre em rochas sedimentares, e, por essa razão, várias propostas e métodos são aplicados à classificação das bacias sedimentares. A respeito desse assunto, julgue os itens que se seguem.

- 106** A principal diferença entre as propostas recentes de classificação de bacias em relação às antigas é que as mais atuais levam em consideração os conceitos da tectônica de placas e tendem a dar uma visão mais dinâmica na denominação das bacias.
- 107** A classificação de Klemme de 1980 considera a existência de oito tipos básicos de bacias, entretanto, sua aplicação é limitada para bacias com história evolutiva complexa.
- 108** A classificação de Kingstom e outros de 1983 propõe um sistema de codificação dos eventos tectônicos formadores e modificadores da bacia.
- 109** Nas bacias do tipo *foreland*, há predomínio de subsidência mecânica e térmica na região frontal de zonas de confronto de placas.
- 110** As bacias do tipo *pull apart* formam-se em faixas de transcorrências intracontinentais, mais precisamente nas zonas transpressionais.

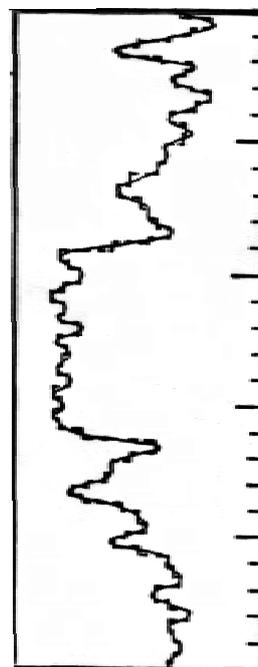
A estratigrafia de seqüências evoluiu após o amplo desenvolvimento da sismoestratigrafia e é considerada uma importante ferramenta na pesquisa atual de petróleo. Com relação aos conceitos e às aplicações da estratigrafia de seqüências, julgue os seguintes itens.

- 111** A estratigrafia de seqüências baseia-se na hierarquização de eventos, que podem ser variações glacioeustáticas ou variações da lâmina d'água resultantes de eventos tectônicos.
- 112** No conceito de seqüência, considera-se um conjunto limitado na base e no topo por discordâncias ou por concordâncias correlativas. Esse conjunto da sucessão sedimentar permite correlações estratigráficas na escala da bacia.
- 113** As parasseqüências são limitadas por superfícies de máxima inundação e marcam eventos de flutuação dos níveis d'água com recorrência em menores períodos.
- 114** Uma parasseqüência agradacional apresenta tendência de aumento progressivo da lâmina d'água, formando uma sucessão granodrecrescente ascendente.
- 115** Os termos discordância e concordância correlativa são corretamente considerados sinônimos e pressupõem um hiato deposicional com evidências de truncamentos erosivos no limite de duas seqüências.

A qualidade de reservatórios petrolíferos é diretamente relacionada à evolução da porosidade durante a diagênese. A esse respeito, julgue os itens a seguir.

- 116** Os processos de cimentação, infiltração mecânica de argilas, dissolução, substituição, recristalização e precipitação de películas de óxido são mecanismos aditivos e funcionam no sentido de obliterar a porosidade original em sedimentos terrígenos.

- 117** A dolomitização, em sucessões carbonáticas, funciona como um processo de abertura de porosidade secundária, uma vez que o íon magnésio é menor que o íon cálcio.
- 118** Para que ocorra deposição de cimento de sulfeto, as condições ambientais devem ser redutoras.
- 119** A recristalização de elementos aloquímicos em rochas carbonáticas pode ocasionar obliteração de feições primárias, o que pode, por exemplo, impossibilitar a distinção entre oncólitos e oólitos.
- 120** A compactação mecânica em arenitos e arcóseos pode limitar a porosidade, com a evolução da história de subsidência da bacia. A análise do contato entre os grãos do arcabouço, a presença de micas detríticas dobradas e a deformação de feldspatos alterados são aspectos petrográficos úteis para a avaliação do grau de compactação.



Na figura acima, a seção total perfilada equivale a 1.250 m — a escala vertical unitária representa 50 m de espessura de seção sedimentar —, indicando um poço a partir de 1.000 m. A seção é representada por rochas terrígenas.

Considerando essas informações, julgue os itens em seguida.

- 121** Se essa figura representa um perfil de raios gama, a melhor seção de rochas geradoras situa-se entre 1.500 m e 1.775 m.
- 122** Se a figura assinala um perfil de resistividade, os melhores reservatórios situam-se nos intervalos de 1.000 m a 1.050 m, 1.150 m a 1.200 m, 1.600 m a 1.650 m, 1.800 m a 1.850 m e 2.050 m a 2.100 m.
- 123** O tipo de resultado apresentado na figura pode ser útil para correlacionar estratos separados por blocos de falhas em uma mesma bacia.

As técnicas geofísicas são fundamentais na indústria de exploração de petróleo para a definição do arcabouço tectônico das bacias e para o estabelecimento de correlações laterais de seqüências. Com referência aos métodos geofísicos, julgue os itens subseqüentes.

- 124** O método geofísico sísmico de reflexão baseia-se no estudo da velocidade de propagação das ondas de choque e também considera o tempo de retorno das ondas refletidas após a interceptação de conjuntos de rochas com condutividades elétricas distintas.
- 125** O modelamento gravimétrico regional pode ser utilizado para a determinação das espessuras e variações do topo do embasamento em bacias intracontinentais.
- 126** A interpretação de uma linha sísmica baseia-se no comportamento dos refletores e, para isso, deve-se considerar as formas de terminações desses elementos.
- 127** O método magnetométrico baseia-se na variação do campo magnético da crosta e pode identificar, em profundidade, a presença de calcários, arenitos e folhelhos.
- 128** *On lap*, *top lap* basal e *down lap* basal são típicas terminações de refletores que definem situações geológicas de descontinuidade sedimentar, como canais, discordâncias ou truncamentos.
- 129** Levantamentos aerocintilométricos são úteis para avaliar variações composicionais em profundidade na porção emersa das bacias costeiras brasileiras.
- 130** Métodos eletromagnéticos podem ser utilizados para modelar as variações laterais de espessura e as interrupções por falhas de diques e derrames de basaltos nas bacias paleozóicas brasileiras, em que os métodos sísmicos apresentam limitações.
- 131** A evolução da sísmica de reflexão, com a possibilidade de interpretação dos resultados em três dimensões, permite grande precisão na locação de poços exploratórios e, inclusive, elimina a necessidade dos estudos micropaleontológicos.
- 132** O método sísmico de refração, que se rege pelo princípio de que quanto mais litificada a rocha maior a velocidade de propagação das ondas refratadas, é útil na determinação do embasamento das bacias sedimentares. Nesse método, o modelamento final deve ser feito a partir do gráfico tempo-distância — tempo de retorno da onda refratada e distância entre a fonte de energia e o geofone.

Com relação aos estudos de estratigrafia química aplicados à pesquisa petrolífera, julgue os itens a seguir.

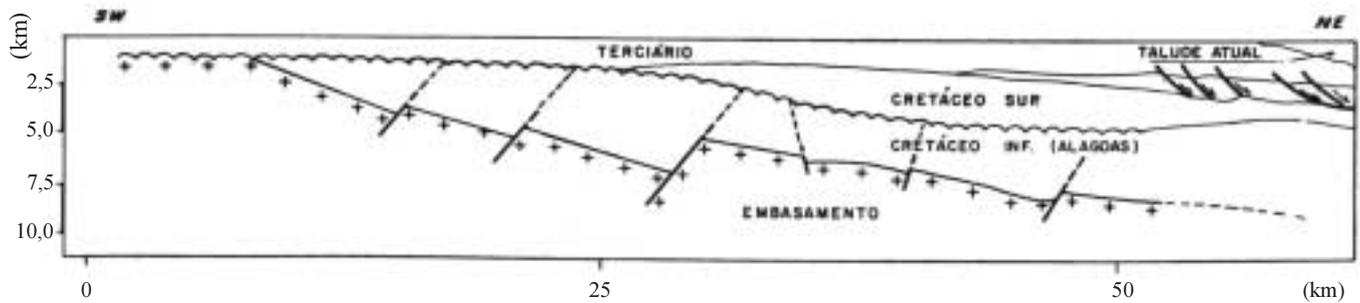
- 133** A avaliação vertical e lateral das propriedades químicas das seqüências sedimentares deve incluir estudos de teor de carbonato, teor de carbono orgânico, biomarcadores e isótopos estáveis de carbono.
- 134** A variação vertical da razão índice de hidrogênio e carbono orgânico pode definir condições do ambiente deposicional, como salinidade e temperatura das águas. A mesma assinatura quimioestratigráfica pode ser gerada em diferentes intervalos de tempo.
- 135** Os resultados quimioestratigráficos permitem avaliar seções condensadas e correlacionar bacias onde os dados bioestratigráficos ainda são precários.

Informações a respeito da geoquímica orgânica servem de suporte à pesquisa de petróleo. Essa linha de pesquisa evoluiu bastante nos últimos anos. Com relação à geoquímica orgânica aplicada ao petróleo, julgue os itens abaixo.

- 136** A geração de petróleo e gás requer ambiente diagenético redutor para a preservação da matéria orgânica, contudo uma rápida fase oxidante é necessária para a iniciação desse processo.
- 137** As correlações óleo/óleo e óleo/rocha permitem definir a posição estratigráfica dos geradores, que ocorre sempre em posições cronoestratigráficas inferiores em relação aos reservatórios.
- 138** Alterações bacteriológicas podem modificar a composição de petróleos gerados na mesma seqüência. Em geral, a ação bacteriológica provoca o aumento do teor de parafinas no petróleo.
- 139** O índice de reflectância da vitrinite é indicador de maturação da matéria orgânica. Quando esta se apresenta opaca, o sedimento potencial gerador está na fase principal da janela de maturação.
- 140** As razões entre alguns biomarcadores, como esteranos, diasterenos e hopanos, podem ser utilizadas para a indicação de migração de óleo e gás.

As bacias sedimentares brasileiras apresentam certas similaridades evolutivas com marcos estruturais e estratigráficos. A esse respeito, julgue os seguintes itens.

- 141** As bacias paleozóicas brasileiras apresentam uma tendência de continentalização a partir do Mesozóico; entretanto, na Bacia do Parnaíba, há incursões marinhas no Cretáceo.
- 142** O evento glacial na Bacia do Paraná caracteriza-se pelas seqüências Itararé e Aquidauana. A Formação Aquidauana apresenta maior potencial para formação de depósitos de óleo e gás que a Sucessão Itararé.
- 143** Os basaltos continentais das grandes bacias paleozóicas brasileiras são relacionados às fases de pré-ruptura sul-atlântica e apresentam idade Jurássica.
- 144** O fundo oceânico nas bacias costeiras brasileiras apresenta um zoneamento com relação a idades. Os basaltos situados à mesma distância, com relação à costa, tornam-se mais jovens de norte para sul.
- 145** O estágio de evolução das bacias costeiras denominado fase dos lagos representa o momento das primeiras incursões marinhas com a deposição de coquinas, folhelhos negros e depósitos de sais.



Com base na figura acima, que representa uma seção geológica típica de bacias costeiras, julgue os itens que se seguem, relativos à evolução das bacias brasileiras da margem continental.

- 146** No caso da existência de unidades evaporíticas, as principais sucessões de sais devem ocorrer acima da discordância Cretáceo Inferior/Superior.
- 147** A porção SW da bacia mostrada foi formada por um sistema de falhas normais em domínio.
- 148** De acordo com a figura, a fase rifte da bacia mostrada desenvolveu-se exclusivamente no Cretáceo Inferior.
- 149** As falhas lítricas a NE mostradas na figura foram ocasionadas por carga sedimentar e afetam apenas as seqüências cenozóicas marinhas prográdantes, pois apresentam *decolemant* no limite K-T.
- 150** A grande espessura de pilha sedimentar acumulada nas bacias em consideração é fator fundamental na maturação da matéria orgânica para a geração de óleo e gás. Outro fator positivo para a conformação de *plays* petrolíferos é a predominância de matéria orgânica dos tipos I e II.
- 151** O regime tectônico atual, que ocorre no grupo de bacias em apreço, é do tipo transcorrente levemente extensional.

Julgue os itens a seguir, acerca da Bacia de Campos.

- 152** Os principais reservatórios dessa bacia incluem coquinas da Formação Lagoa Feia, calcários e arenitos da Formação Macaé e arenitos da Formação Campos.
- 153** A movimentação de sal — halocinese — foi responsável pela formação de importantes trapés estratigráficas.
- 154** O principal gerador é representado por folhelhos pretos calcíferos lacustrinos, que alcançam 20% de matéria orgânica total do tipo I.
- 155** O Marco 3 Dedos representa um evento de vulcanismo alcalino explosivo e é considerado excelente guia estratigráfico, facilmente correlacionável pelas anomalias negativas nos perfis elétricos.

Julgue os seguintes itens quanto à tectônica e à geologia estrutural aplicadas a bacias sedimentares.

- 156** Uma estrutura em flor positiva — formada por esforços extensionais em zonas de transcorrência — pode gerar vários trapés estruturais, como anticlinais de *rollover*, domos e arqueamentos.
- 157** As bacias de *foreland* são formadas por subsidência em razão da sobrecarga flexural em domínio estrutural convergente. Assim, essas bacias podem se formar em ambiente de margem continental ou intracontinental.
- 158** Durante a história de subsidência de uma bacia, a porosidade pode ser reduzida de 50% para menos de 10%, apenas pela carga de sedimentos a uma profundidade de 4.000 m de pilha sedimentar.
- 159** As bacias da margem continental brasileira apresentaram  $\sigma_1$  vertical em toda sua história evolutiva.
- 160** O rifte do Takutu formou-se devido a esforços extensivos E-W. Sua direção geral (N50E) é relacionada a importantes zonas de fraquezas presentes no embasamento, que priorizaram a formação dos *grabens* assimétricos nessa direção.
- 161** No desenvolvimento de um sistema transcorrente, o eixo de máximo esforço compressivo é horizontal e paralelo/subparalelo ao deslocamento entre os blocos, enquanto o de menor esforço é vertical.
- 162** Os arranjos resultantes da atuação de cisalhamento simples resultam em regiões compressivas, distensivas e transcorrentes. A magnitude dos esforços aumenta progressivamente com o aumento do encurtamento crustal.
- 163** No domínio de rifteamento por cisalhamento puro, a subida da astenosfera é inversamente proporcional ao fator  $\gamma$ .

Considere que, para produzir  $x$  litros de um combustível, o custo  $C(x)$  é expresso por  $C(x) = 100 + 120x - x^2$ , com  $0 \leq x \leq 120$ . Além disso, sabe-se que a quantidade  $x$ , obtida em  $t$  horas de funcionamento da máquina que produz esse combustível, é dada por  $x = f(t) = 3t$ , com  $0 \leq t \leq 24$ . A partir dessas informações, julgue os itens que se seguem.

**164** A composição  $C \circ f$ , das funções  $C$  e  $f$ , pode assim ser escrita

$$C \circ f(t) = 300 + 360t - 9t^2.$$

**165** O custo fixo  $C$  é igual a R\$100,00.

**166** Para  $t = 20$  h, o custo  $C$  é máximo.

Para organizar as opções de leitura da área de lazer de um setor de uma refinaria de petróleo, os seus operários foram numerados de 1 a  $n$ , e classificados em 3 subconjuntos, A, B e C, de acordo com as suas preferências por aventuras, biografias ou comédias, respectivamente, sendo que alguns dos operários apontaram mais de uma preferência literária e outros não apontaram nenhuma. Nessa situação, considerou-se o conjunto U de todos os operários desse setor da refinaria como conjunto universo e adotou-se a seguinte convenção: se M é um subconjunto de U,  $M_U$  representa o complemento de M em relação a U. Suponha ainda que, na situação descrita,

- ▶  $A \cap C = \emptyset$ ;
- ▶  $B \cap C = \{7\}$ ;
- ▶  $A \cup B = \{1, 2, 7, 9, 10\}$ ;
- ▶  $A \cup C = \{1, 2, 3, 5, 7, 8, 9, 10\}$ ;
- ▶  $B_U = \{3, 4, 5, 6, 8, 9\}$ ;
- ▶  $(A \cup B \cup C)_U = \{4, 6\}$ .

Com base nessas informações, julgue os itens seguintes.

**167** O setor da refinaria considerado tem 10 operários.

**168** A quantidade de operários que preferem ler livros de aventura é a mesma dos que preferem ler livros de comédia.

**169** Os operários 1 e 2 são os únicos que preferem ler aventuras e biografia.

Para a fabricação do componente  $x$ , uma empresa desenvolveu os processos de produção I e II. A tabela abaixo apresenta a distribuição de probabilidade do tempo necessário para se produzir esse componente, de acordo com o processo utilizado.

tempo gasto (T) para produzir o componente $x$ (em minutos)	processos	
	I	II
$0 < T \leq 20$	0,3	0,6
$20 < T \leq 40$	0,5	0,3
$40 < T \leq 60$	0,2	0,1
total	1,0	1,0

O custo de produção pelo processo I é igual a R\$ 120,00/componente, se  $T \leq 24$ . Caso contrário, o custo aumenta em  $a$  reais/componente. Já o custo de produção pelo processo II é igual a R\$ 200,00/componente, se  $T \leq 20$ . Caso contrário, o custo aumenta para R\$ 250,00/componente. Em cada intervalo de tempo apresentado na tabela acima, a distribuição é uniforme. A escolha do processo dependerá do custo/componente, do tempo médio gasto para produzir o componente e do coeficiente de variação do tempo gasto.

Com base nessa situação hipotética, julgue os itens a seguir.

- 170 A produção pelo processo I gasta, em média, 40 minutos/componente.
- 171 Se 4 componentes forem produzidos pelo processo II, a probabilidade de exatamente 2 deles serem produzidos entre 0 e 20 minutos é inferior a 0,40.
- 172 O desvio-padrão do custo de produção/componente pelo processo II é inferior a R\$ 24,50.

Um tanque na forma de um cilindro circular reto, com as medidas do raio e da altura dadas em metros, satisfaz às seguintes condições.

- I O raio da base é igual a  $\frac{1}{7}$  do perímetro da seção longitudinal do cilindro, obtida a partir de um plano contendo o eixo do cilindro.
- II A área total do cilindro é igual a  $180\pi$  m<sup>2</sup>.

Com base nessas informações, julgue os itens subseqüentes.

- 173 O raio da base do cilindro é superior a 5 m.
- 174 A altura do cilindro é superior a 10 m.
- 175 O volume do cilindro é superior a  $300\pi$  m<sup>3</sup>.