

**INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA**  
RIO GRANDE DO SUL

# Concurso Público Federal

## Edital 09/2014

### PROVA

### Técnico em Laboratório/Área: Plásticos

Nome do candidato: \_\_\_\_\_ CPF: \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_

#### INSTRUÇÕES

1º) Verifique se este caderno corresponde à sua opção de cargo e se contém 30 questões, numeradas de 1 a 30. Caso contrário, solicite ao fiscal da sala outro caderno. Não serão aceitas reclamações posteriores.

2º) A prova é composta por 30 (trinta) questões objetivas, de múltipla escolha, sendo apenas uma resposta a correta.

3º) O tempo de duração da prova é de 3 (três) horas.

4º) Não é permitida consulta a qualquer material, e os candidatos não poderão conversar entre si, nem manter contato de espécie alguma.

5º) Os telefones celulares e similares não podem ser manipulados e devem permanecer desligados durante o período em que o candidato se encontrar na sala, bem como os pertences não utilizados para a prova deverão estar embaixo da carteira, ficando automaticamente excluído o candidato que for surpreendido contrariando essas orientações.

6º) O candidato só poderá deixar a sala da prova após 1 (uma) hora do início da prova, exceto os três últimos candidatos, os quais só poderão deixar o local quando todos terminarem a prova.

7º) É proibido fazer anotação de informações relativas às suas respostas no comprovante de inscrição ou em qualquer outro meio, que não os permitidos, assim como recusar-se a entregar o material da prova ao término do tempo destinado para a sua realização.

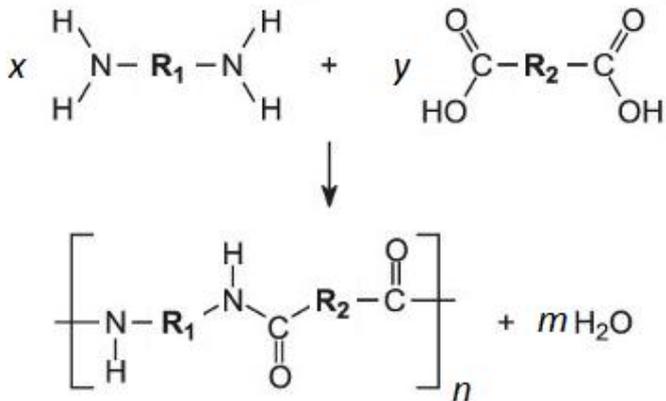
8º) O candidato deverá preencher a caneta o Cartão de Respostas, escolhendo dentre as alternativas A, B, C, D e E, preenchendo totalmente a célula correspondente à alternativa escolhida, sendo desconsiderada a resposta se não for atendido o referido critério de preenchimento. Rasuras e a informação de mais de uma alternativa na mesma questão anulará a resposta, bem como o preenchimento a grafite. Responda a todas as questões. Os rascunhos não serão considerados em nenhuma hipótese.

9º) Não haverá substituição do Cartão de Respostas por erro do candidato.

10º) O candidato poderá levar consigo o caderno de provas após decorridas duas horas do início da prova. Não será oferecido outro momento para a retirada do mesmo.

11º) É proibida a divulgação ou impressão parcial ou total da presente prova. Direitos Reservados.

1. Assinale a alternativa CORRETA que identifica o tipo de polimerização representada na equação química abaixo:



- a) Polimerização radicalar.  
 b) Polimerização em etapas.  
 c) Polimerização em cadeia.  
 d) Polimerização catiônica.  
 e) Polimerização com abertura de anel.
- 
2. As principais fontes de matérias-primas para a obtenção de monômeros são:
- a) Hulha, petróleo e cana-de-açúcar.  
 b) Óleos vegetais, carvão vegetal e cloreto de sódio.  
 c) Coque, metano e bisfenol-A.  
 d) Nafta, alcatrão e borracha natural.  
 e) Petróleo, carvão mineral e produtos naturais.

3. Considere as afirmativas I, II e III a respeito dos tipos de cadeias poliméricas. Assinale a alternativa que contém a(s) afirmativa(s) CORRETA(S):

- I. As cadeias poliméricas com ligações cruzadas são características de polímeros termoplásticos.  
 II. Um polímero com cadeias lineares pode ser obtido a partir da polimerização de moléculas de baixa massa molar com funcionalidade igual a 1 (um).  
 III. Polímeros com cadeias ramificadas são materiais termoplásticos e podem ser moldados através do aumento da temperatura e pressão.
- a) Estão corretas as alternativas I e II.  
 b) Estão corretas as alternativas II e III.  
 c) Estão corretas as alternativas I, II e III.

- d) Apenas a alternativa III está correta.  
 e) Apenas a alternativa II está correta.

4. Um polímero termoplástico amorfo, acima de sua temperatura de transição vítrea (T<sub>g</sub>), pode ser caracterizado como:

- a) Um material moldável, no qual todas as suas moléculas apresentam possibilidade de mudança de conformação.  
 b) Um material vítreo, sendo duro, rígido e quebradiço.  
 c) Um polímero semicristalino, resistente e tenaz.  
 d) Um polímero no qual a fase amorfa se encontra moldável e a fase cristalina impede o seu escoamento.  
 e) Um polímero vulcanizado, no qual suas moléculas apresentam baixa mobilidade.

5. Um polímero com cadeias lineares, contendo dois meros diferentes dispostos de maneira aleatória ao longo da cadeia, é um:

- a) Polímero termorrígido.  
 b) Polímero termoplástico de alto desempenho.  
 c) Copolímero estatístico.  
 d) Copolímero graftizado.  
 e) Polímero olefínico.

6. Em relação à cristalinidade em polímeros, classifique as afirmativas abaixo como verdadeiras (V) ou falsas (F) e assinale a alternativa que apresenta a sequência CORRETA, de cima para baixo:

- ( ) Cadeias poliméricas ramificadas tendem a gerar volumes livres nas pontas das cadeias facilitando a cristalinidade.  
 ( ) Cadeias poliméricas rígidas facilitam o empacotamento, aumentando a capacidade de cristalização.  
 ( ) Se grupos polares estiverem presentes na cadeia polimérica vão facilitar a aproximação das cadeias e portanto gerar cristalinidade.  
 ( ) A adição de agentes nucleantes dificulta a cristalização, diminuindo a taxa de cristalização do polímero.

<p>a) F, F, F, V. b) V, F, V, F. c) F, V, F, F. d) F, F, V, V. e) F, V, V, F.</p>	<p><b>que NÃO é composta somente por resinas termoplásticas.</b></p> <p>a) PP, PVC, POM, PVF. b) POE, PVA, PAN, PEA. c) PA6, PPO, PC, PI. d) PEAD, PUR, PVDC, PS. e) PTFE, PMMA, PCTFE, PVDF.</p>
<p><b>7. Sobre as temperaturas de transição vítrea (Tg) e de fusão (Tm), é CORRETO afirmar que:</b></p> <p>a) A temperatura de transição vítrea (Tg) é o valor médio da faixa de temperaturas em que, durante o aquecimento, desaparecem as regiões cristalinas dos cristalitos. b) A presença de grupamentos flexíveis dentro da cadeia principal vai promover flexibilidade à mesma, tendendo a aumentar a temperatura de fusão (Tm). c) O aumento da massa molar da cadeia polimérica tende a aumentar a temperatura de fusão (Tm). d) A temperatura de transição vítrea (Tg) ocorre em polímeros totalmente cristalinos e é devida a uma redução no movimento de grandes segmentos de cadeias moleculares pela redução da temperatura. e) A presença na cadeia de ligações duplas diminui a flexibilidade da cadeia e causa uma diminuição no valor da temperatura de fusão (Tm).</p>	<p><b>10. As ligações intermoleculares são ligações entre os segmentos das cadeias poliméricas, que aumentam com a presença de grupos polares e diminuem com o aumento da distância entre as moléculas. Em relação às ligações intermoleculares, é correto afirmar que elas NÃO influenciam diretamente no seguinte fenômeno:</b></p> <p>a) Temperatura de fusão cristalina. b) Degradação da cadeia polimérica. c) Difusão. d) Solubilidade. e) Cristalinidade.</p>
<p><b>8. Quando o polímero tem apenas um mero, use-se a expressão homopolímero. Como é designado o polímero quando há mais de um tipo de mero na sua estrutura química?</b></p> <p>a) Copolímero. b) Compósito. c) Multipolímero. d) Comonômero. e) Blenda.</p>	<p><b>11. Na moldagem por injeção de um polipropileno (PP), um polímero termoplástico semicristalino, para que as peças moldadas mantenham a forma após a extração do molde, é necessário resfriar o material:</b></p> <p>a) Até o polímero reticular, tornando-se um material rígido. b) Até uma temperatura logo acima de sua temperatura de cristalização (Tc). c) Durante pelo menos 10 segundos. d) Até o polímero formar cristais, impedindo que as moléculas escoem. e) Até a pressão na cavidade do molde atingir 200 bar.</p>
<p><b>9. O setor de transformação de materiais poliméricos é composto por indústrias de grande diversidade, que atuam tanto na produção de insumos para produção de outros bens, como também na produção de produtos finais destinados diretamente ao consumidor. Normalmente as matérias-primas utilizadas por essas indústrias são resinas termoplásticas. Dentre as alternativas a seguir, assinale aquela</b></p>	<p><b>12. Para determinar a força de fechamento, necessária para manter o molde fechado durante o processo de injeção de polímeros termoplásticos, devem ser considerados(as):</b></p> <p>a) O volume das peças e dos canais de distribuição, bem como a pressão de injeção. b) A pressão de injeção e a velocidade de injeção.</p>

- c) A temperatura do molde, a dosagem da máquina injetora e a pressão de injeção.
- d) O tamanho das placas de fixação do molde, a pressão de injeção e o volume da(s) cavidade(s).
- e) A(s) área(s) projetada(s) da(s) cavidade(s) e canais de distribuição, bem como a pressão do polímero dentro do molde.

13. **A maioria dos produtos moldados por sopro são:**

- a) Recipientes, como frascos.
- b) Peças técnicas com geometrias complexas.
- c) Tarugos e perfis diversos.
- d) Peças plásticas para a indústria automotiva.
- e) Artigos descartáveis, como copos e pratos.

14. **Na moldagem por extrusão de filmes tubulares, o aumento na razão de estiramento do filme, mantendo a mesma razão de sopro (ou razão de insuflamento), irá:**

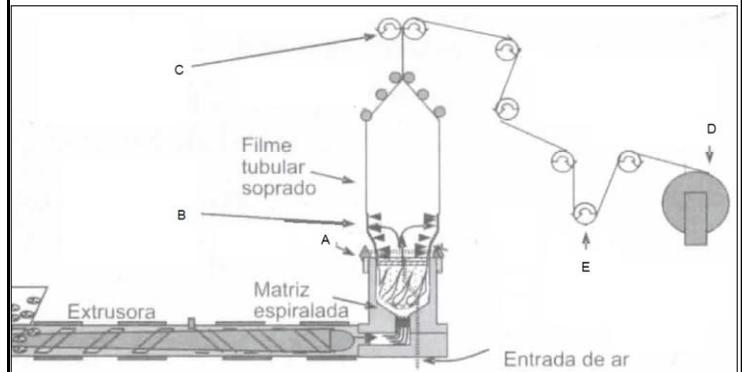
- a) Aumentar a espessura do filme, aumentando a resistência ao rasgamento.
- b) Aumentar a orientação das moléculas no sentido da extrusão ("direção máquina").
- c) Diminuir a resistência à tração do filme no sentido da extrusão ("direção máquina").
- d) Melhorar a plastificação do polímero na saída da matriz.
- e) Aumentar a resistência ao rasgamento do filme no sentido transversal àquele da extrusão.

15. **O processo de injeção é um dos mais versáteis e modernos no campo da transformação e processamento de polímeros. Em relação à definição de capacidade de injeção, qual das afirmativas abaixo está CORRETA:**

- a) A capacidade de injeção é a quantidade de material plástico a ser injetado.
- b) A capacidade de injeção é definida como o volume total em litros de material a ser injetado.
- c) A capacidade de injeção é definida como a quantidade máxima, em gramas, de material que pode ser injetado por ciclo.

- d) A capacidade de injeção é a quantidade máxima de material que a injetora pode homogeneizar em um período de tempo.
- e) A capacidade de injeção é definida como o peso máximo de material, expresso em Pascal, que pode ser injetado.

16. **Na figura abaixo temos um esquema de uma linha de extrusão para a fabricação de filmes soprados de polietileno. Baseado nesta figura, assinale a alternativa CORRETA:**



- a) A letra E na figura representa o anel resfriador.
- b) A letra C na figura representa o cabeçote.
- c) A letra D na figura representa o rolo de borracha para agarramento e estiramento.
- d) A letra A na figura representa as guias ou saias.
- e) A letra B na figura representa a linha de congelamento.

17. **Em relação ao processo de extrusão com o auxílio de rosca única, classifique cada uma das afirmações como verdadeira (V) ou falsa (F) e assinale a alternativa que contém a sequência CORRETA, de cima para baixo :**

- ( ) A profundidade do canal de uma rosca padrão é menor na zona de alimentação.
- ( ) Uma das funções de uma rosca é a homogeneização do polímero.
- ( ) A zona de compressão tem altura dos filetes variável, aumentando no sentido para a ponta da rosca.
- ( ) A função da zona de dosagem é obter uma mistura homogênea e regular do fundido.

- a) F, V, V, V.
- b) F, V, F, V.
- c) V, V, F, V.
- d) V, F, V, F.
- e) V, V, F, F.

**18. Em relação à moldagem de materiais termorrígidos reforçados com fibras, assinale a alternativa CORRETA:**

- a) No processo de pultrusão, uma mistura de resina, catalisador e fibra é aplicada sobre o molde com o auxílio de uma pistola.
- b) No processo de moldagem manual (*Hand Lay-up*), todos os ingredientes da mistura (resina, reforço, catalisadores e outros aditivos) são previamente misturados em um misturador tipo sigma.
- c) No processo de moldagem a vácuo (*Vaccum bag molding*), a mistura (resina, fibras, catalisadores e outros aditivos) é colocada em um vaso e vácuo é adicionado, forçando a mistura a escoar para dentro da cavidade.
- d) No processo de moldagem *Sheet molding compound* (SMC), a resina e todos os seus componentes são calandrados para formar uma lâmina composta com material de reforço (fibra), resina e outros componentes.
- e) O processo de moldagem por bobinagem contínua (*Filament winding*) consiste em impregnar fitas, tecidos ou filamentos com resina, e puxá-los através de uma matriz, obtendo um produto curado pela adição de catalisador e calor, e com o formato da matriz.

**19. A obtenção de peças a partir de resinas poliméricas pode ser obtida através de vários processos de transformação. Considerando que as afirmativas abaixo fazem referência a processos de transformação de polímeros, classifique cada uma delas como verdadeira (V) ou falsa (F) e assinale a alternativa que contém a sequência CORRETA, de cima para baixo:**

- ( ) No processamento por extrusão monorroscas de termoplásticos, o movimento imposto pela rosca sobre o polímero gera cisalhamento, que é responsável por cerca de 80% da energia térmica e mecânica necessária para transformar os polímeros.

( ) A injeção de termoplástico é um processo contínuo, com a ocorrência de vários eventos, alguns simultaneamente e outros somente após o término do evento antecedente.

( ) Basicamente, podemos dividir o processamento por sopro em dois processos: moldagem por injeção-sopro e moldagem por extrusão-sopro. A moldagem por injeção-sopro é semelhante à moldagem por injeção e tem a desvantagem de produzir peças de tamanho limitado e menores que as peças produzidas através da moldagem por extrusão-sopro.

( ) No processamento de injeção de termoplásticos há uma etapa chamada de fase de preenchimento do molde, que se divide em três estágios: preenchimento do molde propriamente dito, pressurização e recalque. Nesta etapa ocorre o ponto de comutação, que é a passagem da pressão de injeção para a pressão de recalque.

- a) F, V, V, F.
- b) V, F, V, V.
- c) F, F, F, V.
- d) F, V, F, V.
- e) V, V, F, V.

**20. Durante o processamento por injeção de termoplásticos podem ocorrer problemas de injeção, os quais podem ser associados aos parâmetros de máquina, ao molde ou à matéria prima. Um problema muito comum são as rebarbas na peça. Das alternativas listadas abaixo, assinale aquela que NÃO pode ser associada à formação de rebarbas.**

- a. Pressão de injeção muito baixa.
- b. Alinhamento falho entre as duas partes do molde.
- c. Fluxo de material muito alto.
- d. Pressão de fechamento inadequada.
- e. Temperatura do material muito alta.

**21. A partir de ensaios de tração, é possível obter diversas propriedades mecânicas de materiais poliméricos, tais como:**

- a) Módulo de elasticidade em tração, resistência à tração na ruptura e tensão de tração no escoamento.

- b) Resistência à tração no escoamento, índice de pseudoplasticidade e deformação no escoamento.
- c) Tensão na ruptura, deformação na ruptura e módulo de armazenamento.
- d) Rigidez, resistência à tração na ruptura e resistência ao impacto.
- e) Tenacidade, resistência à flexão e resistência à compressão.

22. **Considere as afirmativas I, II e III a respeito dos valores de índice de fluidez (MFI) de polímeros. Assinale a alternativa que contém a(s) afirmativa(s) CORRETA(S):**

- I. Os valores de MFI podem ser utilizados para o controle de qualidade da matéria-prima.
  - II. O valor de MFI está relacionado com a viscosidade do polímero.
  - III. O valor de MFI representa o comportamento reológico do polímero em uma ampla faixa de taxas de cisalhamento.
- a) Apenas a alternativa I está correta.
  - b) Apenas a alternativa II está correta.
  - c) Estão corretas as alternativas I, II e III.
  - d) Estão corretas as alternativas I e II.
  - e) Estão corretas as alternativas II e III.

23. **São técnicas de caracterização comumente utilizadas em polímeros:**

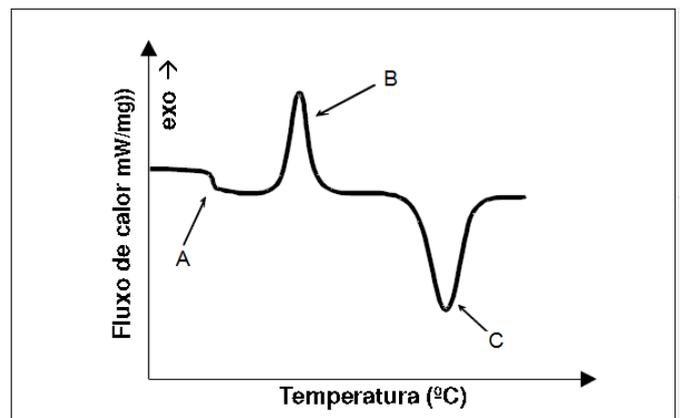
- a) Resistência à tração, teste de queima, teste de Beilstein e contagem de macromoléculas.
- b) Termogravimetria, reometria capilar, ensaio de glicóis totais e absorção de água por capilaridade.
- c) Ressonância magnética nuclear, espalhamento de luz, difração de raios-X e Detecção de Cadeias Livres Livres no Soro.
- d) Resistência à tração, espectroscopia no infravermelho por transformada de Fourier (FTIR), resistência ao impacto e calorimetria exploratória diferencial (DSC).
- e) Microscopia eletrônica de varredura, ensaio de ozônio, condutividade eletrostática e poder de cobertura.

24. **Considere as afirmativas I, II e III a respeito das Regras Empíricas de Solubilização de um polímero em um determinado solvente. Assinale a alternativa que contém a(s) afirmativa(s) correta(s):**

- I. Polímeros termoplásticos altamente cristalinos apresentam solubilidade somente a temperaturas próximas à sua temperatura de fusão cristalina.
- II. Deve existir semelhança química estrutural entre o polímero e o solvente.
- III. Para um dado polímero/solvente, a solubilidade aumenta com o aumento da massa molar da cadeia polimérica.

- a) As alternativas II e III estão corretas.
- b) Apenas a alternativa II está correta.
- c) As alternativas I, II e III estão corretas.
- d) As alternativas I e III estão corretas.
- e) As alternativas I e II estão corretas.

25. **Com base no gráfico abaixo, que representa uma análise de calorimetria exploratória diferencial (DSC) para um polímero hipotético, qual a afirmativa CORRETA?**



- a) A variação na linha de base representada pela letra A é referente à temperatura de cristalização.
- b) O pico representado pela letra B é referente a temperatura de transição vítrea.
- c) O pico representado pela letra C é referente à temperatura de fusão.
- d) A variação na linha de base representada pela letra A é referente à temperatura de fusão.
- e) O pico representado pela letra C é referente à temperatura de transição vítrea.

26. **As propriedades mecânicas de um material descrevem como ele responde à aplicação de uma força ou carga. Em relação ao comportamento mecânico dos polímeros, é INCORRETO afirmar que:**

- a) A ductilidade é a capacidade de um material de poder sofrer apreciável deformação plástica antes da sua fratura.
- b) O ensaio de dureza Shore consiste em medir o esforço de um penetrador aplicado sobre o material.
- c) A resistência à tração é a habilidade de um material suportar forças que atuam na direção de estendê-lo.
- d) Resistência à fadiga é o nível de tensão máximo que um material pode suportar sem falhar, durante um determinado número de ciclos de esforço mecânico.
- e) Em um ensaio de tração a temperatura não influenciará no comportamento mecânico do polímero.

27. **Em relação ao comportamento térmico dos polímeros, classifique as afirmativas abaixo em verdadeiras (V) ou falsas (F) e assinale a alternativa que contém a sequência CORRETA, de cima para baixo:**

- ( ) A presença de polaridade em uma macromolécula polimérica tem influência na Tg e na Tm, sendo que, quanto maior a polaridade, maior será a Tg e menor será a Tm do polímero.
  - ( ) A presença de polaridade em uma macromolécula polimérica tem influência na Tg e na Tm, sendo que, quanto maior a polaridade, maior será a Tg e maior será a Tm do polímero.
  - ( ) A presença de polaridade em uma macromolécula polimérica não produz efeito na Tg e na Tm do polímero.
  - ( ) A presença de polaridade em uma macromolécula polimérica tem influência na Tg e na Tm, sendo que, quanto maior a polaridade, menor será a Tg e menor será a Tm do polímero.
- a) V, F, F, V.
  - b) F, F, V, F.
  - c) F, V, F, F.
  - d) F, F, F, V.
  - e) F, V, F, V.

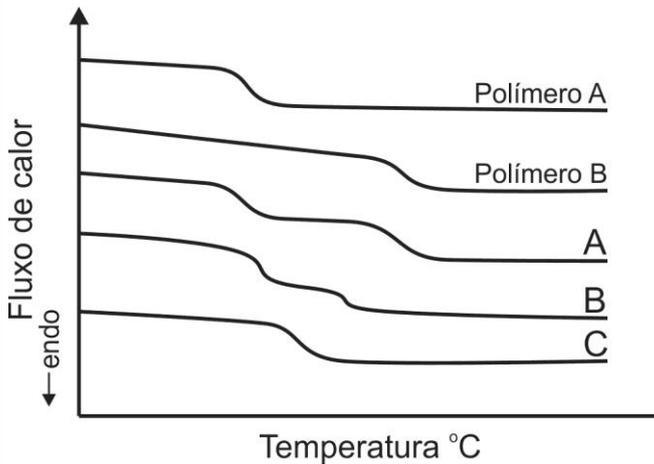
28. **A seguir estão algumas afirmativas referentes à cinética de cristalização de polímeros. Assinale a afirmativa que NÃO ESTÁ CORRETA.**

- a) O tempo de cristalização do PEAD pode ser considerado muito rápido, já o tempo de cristalização do PC pode ser considerado elevado, pois pode demorar mais de 2 horas para cristalizar.
- b) A cristalização ocorre abaixo da temperatura de fusão cristalina (Tm) e acima da temperatura de transição vítrea (Tg).
- c) Durante o crescimento do esferulitos, ocorre o aumento linear do raio em função do tempo, o que caracteriza um comportamento padrão da cristalização.
- d) O tempo e a temperatura são as únicas variáveis que interferem na cinética de cristalização, independente da composição do polímero.
- e) Os polímeros podem ser submetidos a diferentes cinéticas de cristalização, provocando diferentes propriedades mecânicas para um mesmo polímero.

29. **Uma técnica muito utilizada para caracterização térmica de polímeros é a Análise Termogravimétrica (TG). Nesta técnica, a variação da massa da amostra é determinada em função da temperatura e/ou tempo, enquanto a amostra é submetida a uma programação controlada de temperatura. Das informações listadas nas afirmativas abaixo, indique qual NÃO pode ser obtida através da Análise Termogravimétrica:**

- a) Temperatura em que começa a decomposição do polímero.
- b) Quantidade de plastificante presente na amostra.
- c) Temperatura de transição vítrea do polímero.
- d) Determinação do teor de acetato de vinila presente no copolímero de etileno-acetato de vinila (EVA).
- e) Acompanhar o andamento de reações de desidratação.

30. A temperatura de transição vítrea ( $T_g$ ), que está associada à região amorfa do polímero e é uma transição termodinâmica de segunda ordem, pode ser obtida através da análise de calorimetria exploratória diferencial (DSC). Ela é observada como uma mudança de inclinação da linha base da curva de DSC. A miscibilidade de polímeros pode ser estimada pela comparação das curvas de  $T_g$  de cada um dos polímeros que compõem a mistura e das curvas da mistura obtida. A partir da observação da figura abaixo, assinale a alternativa CORRETA.



- A curva B corresponde a uma mistura miscível do polímero A com o polímero B.
- A curva A corresponde a uma mistura imiscível do polímero A com o polímero B.
- A curva C corresponde a uma mistura parcialmente miscível do polímero A com o polímero B.
- A curva A e B corresponde a uma mistura imiscível do polímero A com o polímero B.
- A curva C não corresponde a uma mistura do polímero A com o polímero B.