



**UFERSA - Universidade Federal Rural do Semiárido**  
**PROPPG - Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação**  
**PPGCEM - Programa de Pós-graduação em Ciência e Engenharia de Materiais**

## PROCESSO SELETIVO 2015-2 (Prova de Inglês)

IDENTIFICAÇÃO DO CANDIDATO																			
NOME COMPLETO																			
DOCUMENTO - TIPO																			
NUMERAÇÃO																			
ORGÃO EXPEDITOR																			

### INSTRUÇÕES SOBRE A PROVA

- Este Caderno de Prova contém trinta questões objetivas, com quatro alternativas cada: (A), (B), (C) e (D).
- Verifique se o número de questões está correto e se o caderno apresenta algum tipo de irregularidade. Caso identifique algum defeito, chame o Fiscal e solicite a sua substituição. Observe que nenhuma reclamação será aceita após 30 minutos do início da prova.
- Escreva seu nome e os dados de seu documento de identificação nos locais reservados para tal fim, na Capa e Folha de Respostas deste caderno. Assine cada folha do caderno no espaço reservado no rodapé.
- A prova tem duração de 3 (três) horas. Ao concluí-la, devolva este Caderno de Provas ao Fiscal.

### FOLHA DE RESPOSTAS

- Leia atentamente as instruções na Folha de Resposta no final deste Caderno de Prova.
- Após ler cuidadosamente cada questão, assinale a resposta correta na Folha de Respostas. Observe que existe uma única resposta correta para cada questão objetiva.
- A correta marcação na Folha de Respostas é de sua inteira responsabilidade. Apenas as respostas marcadas na Folha de Respostas serão corrigidas e qualquer rasura anulará a resposta da questão.

### ATENÇÃO

- Durante a prova, é vedado o empréstimo ou troca de materiais de qualquer natureza entre os candidatos. A consulta de dicionário Inglês-Português impresso (próprio do candidato) é permitida.
- Celulares não são permitidos, devendo ser desligados e acondicionados em sacos plásticos mantido sob a carteira.
- A fraude ou sua tentativa, bem como a indisciplina ou o desrespeito às autoridades responsáveis pela condução dos trabalhos são fatores suficientes para eliminar o candidato do Processo Seletivo.
- Mantenha sempre consigo o seu Documento de Identidade Oficial, apresentando-o quando for solicitado.
- Nenhum candidato poderá entregar a Prova antes de uma hora de sua realização e ao final os dois últimos candidatos a entregar a prova deverão fazê-lo simultaneamente.

**TEXTO 01****Manufacturing Metal-Ceramic Composites for Vehicle Efficiency**

1 The National Science Foundation is funding a new method for making materials that can make lighter,  
2 more efficient vehicles.

3 Diana Lados, associate professor of mechanical engineering at Worcester Polytechnic Institute (WPI)  
4 and founding director of the university's Integrative Materials Design Center (iMdc), has received a  
5 three-year, \$424,000 award from the National Science Foundation (NSF) to support the development  
6 of a new way to manufacture metal-ceramic composites. These materials can be used to make  
7 vehicles lighter and more energy efficient while significantly increasing their performance.

8 The research will focus on ceramic-reinforced metal matrix composites, which are produced by  
9 incorporating small ceramic particles within aluminum to enhance its strength and high operating  
10 temperature. Manufacturers would like to use these light composite materials in cars, trucks, boats,  
11 and airplanes to increase their fuel efficiency without sacrificing strength and ductility. However,  
12 current manufacturing methods cannot achieve the nanoscale size and uniform distribution of the  
13 ceramic particles necessary to fabricate parts that meet these requirements and perform well at both  
14 ambient and elevated temperatures. With the NSF award, Lados, the sole principal investigator, will  
15 conduct fundamental and applied research aimed at developing a novel energy- and cost-efficient  
16 process for making nano-ceramic reinforced metal matrix composites that overcome the limitations of  
17 existing processes and enable the creation of materials with unprecedented combinations of desirable  
18 properties and sustainability benefits.

19 "This project is another significant step in a large ongoing research program dedicated to developing  
20 novel materials and processes using a combination of fundamental materials science knowledge,  
21 property evaluations, and computational modeling," said Lados. "These materials and processes can  
22 help designers replace steel and cast iron in vehicles with lighter metals—including aluminum,  
23 titanium, and magnesium—to increase performance, reliability, and fuel efficiency. The ultimate goals  
24 of this work are to increase the nation's energy efficiency and reduce the emission of greenhouse  
25 gases, while also helping American manufacturers enhance their competitive edge."

26 Unlike current methods, in which the ceramic particles are mixed into the metal during processing,  
27 the new technique involves the formation of nano-reinforcements directly within the molten metal. The  
28 resulting composite materials will contain ceramic particles of the proper size, distributed uniformly in  
29 and firmly bonded to the metal matrix. Less expensive and more flexible and energy efficient than  
30 existing methods, the process can be used with a broad selection of metal-ceramic systems to  
31 manufacture a variety of structural components.

32 Previous work by Lados, which demonstrated the feasibility of the technique, was recognized with the  
33 2011 Kalenian Award, which provides \$25,000 in seed funding to support innovations by WPI  
34 students, faculty, and alumni. The current research will delve deeper into the fundamental  
35 mechanisms that drive the formation of the nano-scale ceramic particles and investigate their behavior  
36 and stability at elevated temperatures. Lados will also study the relationships between the  
37 microstructure of the composites formed with the new process and their mechanical properties,  
38 including fatigue and creep, which are critical considerations in structural and engine designs. She  
39 will also develop processing protocols that can produce the optimal microstructures and properties  
40 for various transportation applications.

Texto extraído da Revista *Industry Focus* na seção *Materials Innovation* de dezembro de  
2014 ([www.ceramicindustry.com](http://www.ceramicindustry.com)).

**As questões de número 01 a 10 deverão ser respondidas com base nas informações contidas no texto 01.**

---

**QUESTÃO 01 - Qual é a ideia central do projeto exposto no texto?**

- (A) Um método para a fabricação de materiais que podem fazer veículos mais leves, mais eficientes;
  - (B) Um método para a fabricação de materiais que podem fazer veículos mais robustos, mais eficientes;
  - (C) Um método para a fabricação de materiais que podem fazer veículos mais duráveis e, portanto, mais eficientes;
  - (D) Um método para a fabricação de materiais que podem fazer veículos mais baratos, mais eficientes.
- 

**QUESTÃO 02 - Assinale a alternativa correta.**

- (A) A pesquisa incidirá em compósitos de matriz de cerâmicas reforçados com metal, que são produzidos por incorporação de pequenas partículas de cerâmica dentro no alumínio para aumentar a sua resistência e alta temperatura de operação;
  - (B) A pesquisa incidirá em compósitos de matriz de metal reforçados com cerâmicas, que são produzidos por incorporação de pequenas partículas de cerâmica dentro no alumínio para manter a sua resistência e alta temperatura de operação;
  - (C) A pesquisa incidirá em compósitos de matriz de metal reforçados com cerâmicas, que são produzidos por incorporação de pequenas partículas de cerâmica dentro no alumínio para aumentar a sua resistência e alta temperatura de operação;
  - (D) A pesquisa incidirá em compósitos de matriz de cerâmicas reforçados com metal, que são produzidos por incorporação de pequenas partículas de cerâmica dentro no alumínio para manter a sua resistência e alta temperatura de operação.
- 

**QUESTÃO 03 - Analise as informações a seguir.**

- I) Fabricantes gostariam de usar esses materiais compósitos leves em carros para aumentar a sua eficiência de combustível mesmo sacrificando a resistência e ductilidade;
  - II) Fabricantes gostariam de usar esses materiais compósitos leves em caminhões, para aumentar a sua eficiência de combustível mesmo sacrificando a resistência e ductilidade;
  - III) Fabricantes gostariam de usar esses materiais compósitos leves em barcos para aumentar a sua eficiência de combustível sem sacrificar a resistência e ductilidade;
  - IV) Fabricantes gostariam de usar esses materiais compósitos leves em aviões para aumentar a sua eficiência de combustível sem sacrificar a resistência e ductilidade;
-

É correto apenas o afirmado em:

- (A) I e II;
- (B) III e IV.
- (C) I e III;
- (D) II e III;

---

**QUESTÃO 04 - Assinale a opção correta.**

- (A) Os métodos atuais de fabricação não podem atingir o tamanho de nano-escala e a distribuição uniforme das partículas cerâmicas necessárias para fabricar peças que satisfaçam os requisitos para um bom desempenho em ambas as temperaturas ambiente e elevadas;
- (B) Os métodos atuais de fabricação não podem atingir o tamanho de nano-escala e a distribuição uniforme das partículas cerâmicas necessárias para fabricar peças que satisfaçam os requisitos para uma performance moderada em ambas as temperaturas ambiente e elevadas;
- (C) Os métodos atuais de fabricação podem atingir o tamanho de nano-escala e a distribuição uniforme das partículas cerâmicas necessárias para fabricar peças que satisfaçam os requisitos para uma performance moderada em ambas as temperaturas ambiente e elevadas;
- (D) Os métodos atuais de fabricação podem atingir o tamanho de nano-escala, mas sem distribuição uniforme das partículas cerâmicas necessárias para fabricar peças que satisfaçam os requisitos para um bom desempenho em ambas as temperaturas ambiente e elevadas.

---

**QUESTÃO 05 - Assinale a opção correta.**

- (A) Neste projeto, serão conduzidas pesquisas básicas e aplicadas visando o desenvolvimento de um novo processo, eficiente em custo e energia, para produzir compósitos de nano-cerâmica reforçados de matriz metálica que superem as limitações dos processos existentes e permita a criação de materiais com combinações sem precedentes de propriedades desejáveis e benefícios de sustentabilidade;
- (B) Neste projeto, serão conduzidas pesquisas básicas e aplicadas visando o desenvolvimento de um novo processo, eficiente em custo e energia, para produzir compósitos de matriz metálica reforçados com nano-cerâmica que mesmo com as limitações dos processos existentes, permita a criação de materiais com combinações sem precedentes de propriedades desejáveis e benefícios de sustentabilidade;
- (C) Neste projeto, serão conduzidas pesquisas básicas e aplicadas visando o desenvolvimento de um novo processo, eficiente em custo e energia, para produzir compósitos de matriz metálica reforçados com nano-cerâmica que superem as limitações dos processos existentes e permita a criação de materiais com combinações sem precedentes de propriedades desejáveis e benefícios de sustentabilidade;
- (D) Neste projeto, serão conduzidas pesquisas básicas e aplicadas visando o desenvolvimento de um novo processo, eficiente em custo e energia, para produzir compósitos de nano-cerâmica reforçados de matriz metálica que mesmo com as limitações dos processos existentes, permita a criação de materiais com combinações sem precedentes de propriedades desejáveis e benefícios de sustentabilidade.

---

**QUESTÃO 06 - Assinale a opção correta.**

- (A) Estes materiais e processos podem ajudar os designers a substituir o aço e o latão em veículos por metais leves, incluindo alumínio, titânio e magnésio, para aumentar o desempenho, a confiabilidade e a eficiência de combustível;
- (B) Estes materiais e processos podem ajudar os designers a substituir o aço e o latão em veículos por metais leves, incluindo alumínio, titânio e magnésio, para aumentar o desempenho, a resistência e a eficiência de combustível;
- (C) Estes materiais e processos podem ajudar os designers a substituir o aço e o ferro fundido em veículos por metais leves, incluindo alumínio, titânio e magnésio, para aumentar o desempenho, a resistência e a eficiência de combustível.
- (D) Estes materiais e processos podem ajudar os designers a substituir o aço e o ferro fundido em veículos por metais leves, incluindo alumínio, titânio e magnésio, para aumentar o desempenho, a confiabilidade e a eficiência de combustível;

---

**QUESTÃO 07 - Assinale a opção correta.**

- (A) Os objetivos finais deste trabalho são para manter a eficiência energética do país e reduzir a emissão de gases de efeito estufa, além de ajudar os fabricantes americanos a aumentar a sua produção competitiva;
- (B) Os objetivos finais deste trabalho são para aumentar a eficiência energética do país e reduzir a emissão de gases de efeito estufa, além de ajudar os fabricantes americanos a aumentar a sua competitividade.
- (C) Os objetivos finais deste trabalho são para aumentar a eficiência energética do país e reduzir a emissão de gases de efeito estufa, além de ajudar os fabricantes americanos a produzir mais;
- (D) Os objetivos finais deste trabalho são para manter a eficiência energética do país e reduzir consideravelmente a emissão de gases de efeito estufa, além de ajudar os fabricantes americanos a aumentar a sua vantagem competitiva;

---

**QUESTÃO 08 - Analise as informações a seguir.**

I) Ao contrário dos métodos atuais, em que as partículas de cerâmica são misturadas no interior do metal durante o processamento, a nova técnica envolve a formação de nano-reforços diretamente no interior do metal fundido;

II) Os materiais compósitos resultantes irão conter partículas de cerâmica de tamanho adequado, distribuídos uniformemente dentro e firmemente ligado à matriz de metal;

III) Menos caro, mais flexível e mais eficiente em termos energéticos que os métodos existentes, o processo, porém, só pode ser utilizado em uma pequena variedade de sistemas de metal-cerâmica para fabricar uma variedade de componentes estruturais.

É correto apenas o afirmado em:

- (A) I;
- (B) I e III;

- (C) II e III.
- (D) I e II;

---

**QUESTÃO 09 - Assinale a opção correta.**

- (A) A pesquisa atual vai se limitar aos mecanismos fundamentais que orientam a formação das partículas cerâmicas na nano-escala e investigar o seu comportamento e estabilidade a temperaturas elevadas;
- (B) A pesquisa atual vai aprofundar os mecanismos fundamentais que orientam a formação das partículas cerâmicas na nano-escala e investigar suas propriedades e estabilidade a temperaturas elevadas;
- (C) A pesquisa atual vai aprofundar os mecanismos fundamentais que orientam a formação das partículas cerâmicas na nano-escala e investigar o seu comportamento e estabilidade a temperaturas elevadas;
- (D) A pesquisa atual vai se limitar aos mecanismos fundamentais que orientam a formação das partículas cerâmicas na nano-escala e investigar suas propriedades e estabilidade a temperaturas elevadas.

---

**QUESTÃO 10 - Analise as informações a seguir.**

- I) A Profa. Lados também vai estudar as relações entre a microestrutura e as propriedades mecânicas dos compósitos formados com o novo processo;
- II) Serão estudadas também suas propriedades mecânicas, incluindo fadiga e fratura, que são considerações críticas em projetos estruturais e de motor;
- III) Serão também desenvolvidos protocolos de processamento que podem otimizar as microestruturas e propriedades para várias aplicações de transporte.

É correto apenas o afirmado em:

- (A) I e III;
- (B) I;
- (C) I e II;
- (D) II e III.

## TEXTO 02

## Now You See Them

1 Crystallization lies at the heart of many natural and technological processes, from the production of  
2 pharmaceuticals and nanomaterials to the formation of bones and teeth, frost heave, and scale  
3 deposition. Crucial features of these crystals, such as lattice orientation, particle size, and size  
4 distribution, are defined by conditions during the earliest stages of precipitation—at nucleation. **Yet**,  
5 nucleation from solution is poorly understood, because experimental studies of nucleation are highly  
6 challenging. Recent studies have highlighted the possible role of clusters in nucleus formation. On  
7 page 1819 of this issue, Gebauer et al. provide support for this thesis by demonstrating the presence  
8 of large, well-defined clusters before nucleation of one of the phases of calcium carbonate.  
9 Crystallization appears to proceed through aggregation of these clusters. The results challenge the  
10 conventional picture of crystal nucleation. Classical nucleation theory provides a simple  
11 understanding of how crystals nucleate. Nucleation is often slow because of a free-energy barrier  
12 originating from the interface between the nucleus and **its** surroundings. The theory assumes that  
13 nuclei grow one molecule at a time. As the nuclei grow, **their** Gibbs free energy increases, until a  
14 free-energy maximum is reached at the critical size. At least in simple systems such as argon, critical  
15 nuclei are expected to persist for microseconds or less, making them virtually impossible to observe.  
16 Beyond the critical size, the nuclei are stable and release energy during growth. In their investigation  
17 of calcium carbonate nucleation, Gebauer et al. observe long-lived precritical clusters, about 2 nm in  
18 diameter, and suggest that they grow by colliding and coalescing. These results are clearly in contrast  
19 to the picture of nucleation presented by classical nucleation theory. The theory assumes that the  
20 structure of the nucleus is like a piece of the bulk phase and that its surface has the same interfacial  
21 tension as a bulk phase. However, if stable, precritical clusters are to exist, they must lie in a free-  
22 energy minimum. Such a minimum would only occur if the classical theory's assumptions are wrong,  
23 perhaps because the structure of the clusters is different from that of the bulk.

Fiona C. Meldrum and Richard P. Sear - DECEMBER 2008 VOL 322 SCIENCE

**As questões de número 11 a 20 deverão ser respondidas com base nas informações contidas no texto 02.**

---

**QUESTÃO 11 - O texto afirma que a cristalização**

- (A) está no cerne de muitos processos tecnológicos.
- (B) é um processo tecnológico natural.
- (C) é, geralmente, usado para formar ossos e dentes.
- (D) é a chave para a produção de produtos farmacêuticos.

---

**QUESTÃO 12 - Sobre as características dos cristais, é dito que:**

- (A) o tamanho e a orientação da rede cristalina são definidos em vários estágios.
- (B) a distribuição de tamanho é definida, antecipadamente, pelas condições impostas.
- (C) todas as características são definidas com antecedência.

- (D) o tamanho e a orientação da rede cristalina são definidos no estágio bem inicial do processo de precipitação.

---

**QUESTÃO 13 - Qual a ideia da expressão “yet” (linha 4)?**

- (A) Concordar com o que foi dito na sentença anterior.  
(B) Adicionar novos fatos que não foram mencionados anteriormente.  
(C) Contrastar a ideia exposta que se segue com o que foi dito anteriormente.  
(D) Comparar fatos expostos anteriormente e os que se seguem.

---

**QUESTÃO 14 - O texto afirma que estudos recentes:**

- (A) mostraram que a formação de núcleos é muito lenta.  
(B) investigaram a formação de núcleo, por meio de radiação.  
(C) determinaram o papel dos aglomerados na formação de núcleo.  
(D) têm destacado o possível papel dos aglomerados na formação de um núcleo.

---

**QUESTÃO 15 - Gebauer et al. demonstraram em seu artigo sobre nucleação de carbonato de cálcio:**

- (A) a presença de cristais grandes.  
(B) a existência de núcleos com fases bem definidas de carbonato de cálcio.  
(C) que aglomerados não são importantes para a nucleação do carbonato de cálcio.  
(D) que antes da nucleação de uma das fases do carbonato de cálcio existe a presença de aglomerados grandes.

---

**QUESTÃO 16 - A teoria da nucleação assume que:**

- (A) a estrutura dos núcleos é integrada à superfície.  
(B) o núcleo tem estrutura semelhante a de um pedaço do cristal volumétrico.  
(C) a superfície do núcleo não apresenta tensão superficial.  
(D) a tensão superficial ocorre somente na fase volumétrica.

---

**QUESTÃO 17 - A expressão sublinhada na frase: “such a minimum would only occur if the classical theory’s assumptions are wrong....” é usada para**

- (A) comparar as teorias.  
(B) enfatizar a teoria clássica.  
(C) se referir ao “mínimo” mencionado.  
(D) exemplificar o que foi afirmado anteriormente.

---

**QUESTÃO 18 - A que se refere “its” (linha 12)?**

- (A) ao núcleo.  
(B) à nucleação.  
(C) à barreira de energia.



(D) à interface.

---

**QUESTÃO 19 - A que se refere “their” (linha 13)?**

- (A) à energia.
- (B) aos núcleos.
- (C) ao seu tamanho.
- (D) à teoria.

---

**QUESTÃO 20 - Na investigação sobre a nucleação do carbonato de cálcio Gebauer et al. observam a existência de:**

- (A) aglomerados pré-críticos, de longa duração, de cerca de 2 nm de comprimento.
- (B) aglomerados pré-críticos, de longa duração, e sugerem que eles crescem colidindo e coalescendo.
- (C) aglomerados pré-críticos com diâmetro de 2 nm.
- (D) aglomerados pré-existentes que podem crescer por colisão.

---

**TEXTO 03****Order through entropy**

1 Irreversible changes in physical systems — such as the breaking of a glass on hitting the floor or the  
2 formation of a crystal from its melt — only occur because of an increase in entropy. Yet the formation  
3 of a crystal seems to be at odds with the widespread notion of entropy as a measure of disorder. If,  
4 under the same conditions, a crystal does indeed have lower entropy than the melt from which it  
5 forms, does this mean that crystallization cannot happen? The answer is, of course, that crystallization  
6 can occur because the system is in contact with the environment: on freezing, the heat released  
7 increases the entropy of the surroundings by an amount that is larger than the entropy decrease  
8 incurred in the transition from liquid to crystal. However, the situation becomes more interesting when  
9 considering systems that cannot release heat to ‘pay’ for a local decrease in entropy. Hard (colloidal)  
10 particles — that is, particles that cannot overlap with each other and for which the internal energy  
11 does not depend on particle arrangement — are an example. Can such athermal systems order  
12 spontaneously? This would only be possible if the entropy of the ordered phase were higher than that  
13 of the disordered phase at the same density and temperature. Clearly, such an ordering transition  
14 would not be possible if entropy were a measure of visible disorder. However, over the past decades  
15 many examples have emerged where athermal systems do undergo transitions that increase both  
16 visible order and entropy.

Trecho extraído e adaptado do artigo: **Frankel, Daan**. Order through entropy. *Nature Materials*, 14, p. 9-12 (2015)

**As questões de número 21 a 30 deverão ser respondidas com base nas informações contidas no texto 03.**

---

**QUESTÃO 21 – A ideia principal do texto é expressa em seu título e melhor compreendida como**

- (A) a necessidade da existência de ordem para o surgimento da entropia.
- (B) a possibilidade de um sistema desordenado ter sua entropia diminuída em um processo atérmico.
- (C) a possibilidade de formação de cristais acompanhada de uma diminuição da entropia total de um sistema.
- (D) a possibilidade da geração de ordem visível apesar do aumento da entropia total de um sistema.

---

**QUESTÃO 22 – Segundo o texto, a formação de um cristal é um processo que**

- (A) parece estar de acordo com a noção de entropia como uma medida do grau de desordem.
- (B) parece contrariar a noção comum de entropia enquanto uma medida de desordem.
- (C) parece ser provável com a ampla difusão da noção de entropia enquanto medida de desordem.
- (D) parece ter grande probabilidade de acontecer segundo a noção difundida de entropia como uma medida de desordem.

---

**QUESTÃO 23 – Considerando o exposto no texto pode-se afirmar que**

- (A) mudanças irreversíveis em um sistema físico necessitam de uma diminuição da entropia do mesmo.
- (B) a quebra de um vidro contra o solo e a formação de um cristal são exemplos de mudanças acompanhadas de um aumento da entropia.
- (C) a quebra de um vidro contra o solo e a formação de um cristal são exemplos de sistemas físicos.
- (D) mudanças em sistemas físicos só ocorrem com aumento da entropia.

---

**QUESTÃO 24 – De acordo com o texto**

- (A) um cristal apresenta uma menor entropia que o meio fundido que o forma e, portanto, não se formará espontaneamente a partir deste.
- (B) a cristalização necessita do aquecimento do meio para que ocorra pois caso contrário não haverá aumento suficiente da entropia para a formação do cristal.
- (C) a cristalização só ocorrerá se a entropia do cristal for maior que a do meio fundido que o forma.
- (D) em um sistema que troca calor com as vizinhanças, a cristalização tem a redução da entropia local compensada por um aumento maior na entropia das vizinhanças do sistema, causado pelo calor liberado na cristalização.

---

**QUESTÃO 25 – Assinale a afirmação correta.**

- (A) O autor do texto descreve os sistemas atérmicos em que ocorrem reduções locais de entropia como situações mais interessantes por não existir uma compensação através da liberação de calor para as vizinhanças.
- (B) O texto considera que nos sistemas onde não ocorrem trocas de calor com as vizinhanças não podem ocorrer reduções locais de entropia.
- (C) O texto afirma que sistemas atérmicos não estão submetidos às restrições impostas pelas variações de entropia e por isso são mais interessantes.

- (D) Segundo o texto, as trocas de calor com as vizinhanças produzem reduções locais de entropia interessantes em sistemas atérmicos.

---

**QUESTÃO 26 – Em relação ao texto, podemos afirmar que este**

- (A) questiona o próprio conceito de entropia.  
(B) faz críticas e argumenta contra à utilização do conceito de entropia na previsão da espontaneidade de processos atérmicos.  
(C) questiona a compreensão da entropia enquanto medida do grau de desordem visível de um sistema.  
(D) indica que não existe relação verdadeira entre a desordem de um sistema e sua entropia.

---

**QUESTÃO 27 – De acordo com o texto**

- (A) um sistema atérmico só poderia se organizar espontaneamente caso a entropia da fase desordenada fosse menor que a entropia da fase ordenada, mantidas constantes a densidade e temperatura.  
(B) um sistema atérmico não poderá se organizar espontaneamente.  
(C) um sistema atérmico sempre poderá se organizar espontaneamente através da interação entre uma fase ordenada e uma fase desordenada.  
(D) um sistema atérmico só poderia se organizar espontaneamente se a entropia da fase desordenada fosse maior que a entropia da fase ordenada, mantidas constantes a densidade e temperatura.

---

**QUESTÃO 28 – Na linha 10 do texto, a palavra sublinhada “which” se refere**

- (A) às partículas coloidais  
(B) à energia interna  
(C) ao arranjo entre partículas  
(D) à cristalização

---

**QUESTÃO 29 – Nas linhas 11-12 do texto, a sentença interrogativa “Can such athermal systems order spontaneously?” foi usada pelo autor do texto para**

- (A) obter uma resposta do leitor sobre a possibilidade de sistemas atérmicos se organizarem espontaneamente.  
(B) contrapor as ideias discutidas no texto com aquelas que o leitor possa ter sobre o assunto.  
(C) estimular a reflexão do leitor sobre o assunto em debate no texto.  
(D) convencer o leitor sobre as ideias que são expostas no texto.

---

**QUESTÃO 30 – Na linha 14 do texto, a palavra sublinhada “however” foi usada para indicar**

- (A) irrelevância dos fatos explicitados anteriormente no texto em comparação com os que serão citados na sentença que se inicia.  
(B) contraste da sentença que se inicia em relação ao que já foi comunicado anteriormente no texto.  
(C) introdução de novos fatos que não foram citados mas são importantes para o desenvolvimento do texto.  
(D) concordância da sentença que se inicia em relação ao que já foi comunicado anteriormente no texto.

