# Processo Seletivo 07/2026 UDESC

**PADRÃO DE RESPOSTA DAS QUESTÕES CONSTANTES NA PROVA ESCRITA**
**Área de Conhecimento: Engenharia de Produção**

**Questão 1**
Peso: 2,0 pontos

O calor é energia transferida devido a uma diferença de temperatura, espontaneamente da região mais quente para a mais fria, por meio de três mecanismos: condução, convecção e radiação. Com base nesses mecanismos, responda:

a) Explique, com suas palavras, como ocorre cada mecanismo. Para cada um, indique o que transporta a energia e se é necessário um meio material.

b) Escolha um exemplo prático, do cotidiano ou da engenharia, em que os três mecanismos ocorram simultaneamente. Descreva brevemente o sistema escolhido e indique onde e como cada mecanismo atua nele.

**Padrão de Resposta Esperado:**

a) Descrição dos mecanismos

Condução. A energia passa das partículas mais energéticas de uma substância para as partículas vizinhas menos energéticas, por interações entre elas, sempre da região de maior para a de menor temperatura. O que transporta a energia: nos gases e líquidos, as colisões e a difusão das moléculas em seu movimento aleatório; nos sólidos, as vibrações da rede cristalina e, nos metais, também os elétrons livres, o que explica por que os metais são bons condutores. Meio material: necessário. A condução ocorre em sólidos, líquidos e gases, sem depender do movimento macroscópico do material.

Convecção. É a transferência de energia entre uma superfície sólida e um fluido (líquido ou gás) adjacente em movimento. Combina a condução na fina camada de fluido junto à superfície com o transporte de energia pelo movimento macroscópico do fluido. Mantidas as demais condições, aumentar a velocidade do escoamento geralmente eleva o coeficiente de transferência de calor por convecção. No fluido em repouso, o transporte térmico no meio material ocorre por condução, podendo também haver contribuição da radiação. O que transporta a energia: o próprio fluido em escoamento. Meio material: necessário, e deve ser um fluido. A convecção é forçada quando o escoamento é imposto por um ventilador, uma bomba ou o vento, e natural quando o movimento decorre do empuxo causado por diferenças de densidade no fluido aquecido ou resfriado.

Radiação. Toda matéria a uma temperatura acima do zero absoluto emite energia em razão de sua temperatura. O que transporta a energia: ondas eletromagnéticas (fótons). Meio material: não é necessário. A radiação se propaga inclusive no vácuo, à velocidade da luz, e é assim que a energia do Sol chega à Terra. Duas superfícies trocam radiação nos dois sentidos, e a transferência líquida ocorre da mais quente para a mais fria.

b) Exemplo prático (resposta-modelo)

Sistema escolhido: uma garrafa térmica contendo café quente. O recipiente interno é um frasco de vidro de parede dupla, com vácuo entre as paredes, superfícies espelhadas voltadas para o vácuo e uma tampa de plástico. A finalidade do sistema é reduzir a perda de calor do café para o ambiente.

Condução: através das paredes de vidro, através da tampa e pelo gargalo, onde as duas paredes do frasco se unem e formam um caminho sólido contínuo entre o interior e o exterior. Esse é um dos caminhos de perda por condução, já que no espaço com vácuo não há meio material para conduzir calor.

Convecção: no próprio café, por convecção natural: o líquido junto à parede interna esfria, fica mais denso e desce, enquanto o café mais quente sobe. Também ocorre no ar aprisionado entre o café e a

Pág. 01 de 07 - Documento assinado digitalmente. Para conferência, acesse o site https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo e informe o processo UDESC 00044766/2026 e o código 2OS6CW49.

tampa, e entre a superfície externa da garrafa e o ar do ambiente. No espaço com vácuo não há convecção, pois não existe fluido.

Radiação: entre a parede interna (quente) e a externa (fria), através do vácuo. É o único mecanismo capaz de atravessar esse espaço, o que mostra que a radiação não depende de meio material. As superfícies espelhadas reduzem a troca por radiação entre as paredes. Também ocorre da superfície externa da garrafa para as superfícies do ambiente.

Outros exemplos aceitos: panela com água sobre a chama de um fogão; radiador de automóvel; dissipador de processador com ventoinha; parede ou telhado de uma edificação exposto ao sol; coletor solar de aquecimento de água; forno de tratamento térmico; churrasqueira; tubulação de vapor isolada; ferro de passar roupa. Em qualquer caso, os três mecanismos devem estar corretamente localizados no sistema descrito.

Bibliografia:

ÇENGEL, Y. A. Transferência de calor e massa: uma abordagem prática. 3. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2009. Cap. 1 – Introdução e conceitos básicos.

Pág. 02 de 07 - Documento assinado digitalmente. Para conferência, acesse o site https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo e informe o processo UDESC 00044766/2026 e o código 2OS6CW49.

**Questão 2**
Peso: 2,0 pontos

Uma indústria pretende substituir um reservatório cilíndrico de eixo vertical, com diâmetro interno de 2,0 m, por outro de mesma configuração, com o dobro da área da base. Os dois reservatórios têm fundo horizontal, são abertos à atmosfera e operam com a mesma altura de água em repouso, h = 4,0 m. Durante a análise do projeto, um técnico afirma que, como o novo reservatório armazena o dobro de água, o manômetro instalado no fundo também indicará o dobro da pressão. Considere ρágua = 1000 kg/m³; g = 9,81 m/s². O manômetro mede a pressão em relação à atmosfera local. Apresente os resultados com três algarismos significativos.

a) Você concorda com a afirmação do técnico? Explique o que determina a pressão indicada pelo manômetro e calcule o valor dessa pressão.

b) Calcule a força adicional sobre o fundo de cada reservatório devida à coluna de água, tomando a pressão atmosférica como referência. A força permanece igual, dobra ou diminui? Justifique.

**Padrão de Resposta Esperado:**

a) Pressão no fundo

Não. Os dois manômetros indicarão a mesma pressão. Nas condições dadas, a pressão manométrica em um ponto depende da profundidade em relação à superfície livre, da massa específica do líquido e da aceleração da gravidade. Ela não depende do volume armazenado nem da forma ou largura do reservatório (lei de Stevin).

Uma coluna vertical de água de mesma área e altura tem o mesmo peso nos dois reservatórios. Alargar o tanque aumenta o volume, mas mantém o peso da coluna por unidade de área.

Como o manômetro mede a pressão em relação à atmosfera (pressão manométrica):

pman = ρ·g·h = 1000 × 9,81 × 4,0 = 39 240 Pa ≈ 39,2 kPa (nos dois reservatórios)

A pressão absoluta inclui a pressão atmosférica: pabs = patm + ρ·g·h. O instrumento especificado indica a pressão manométrica.

b) Força sobre o fundo

Como o fundo é horizontal, todos os seus pontos estão à mesma profundidade e recebem a mesma pressão. A força adicional em relação à pressão atmosférica é, então, F = pman·A.

Reservatório atual: $A1 = \pi \cdot (2,0)^2/4 \approx 3,14\ m^2$ → $F1 = 39\ 240 \times \pi \approx 123\ kN$

Reservatório novo: $A2 = 2 \cdot A1 \approx 6,28\ m^2$ → $F2 = 39\ 240 \times 2\pi \approx 247\ kN$

A força adicional sobre o fundo dobra, embora a pressão permaneça a mesma: o dobro da área está submetido à mesma pressão. Como os dois reservatórios têm paredes verticais, essa força adicional coincide com o peso da água armazenada, que também dobra.

Fonte:

MUNSON, B. R.; YOUNG, D. F.; OKIISHI, T. H. Fundamentos da mecânica dos fluidos. São Paulo: Blucher, 2004. Cap. 2 – Estática dos fluidos.

Pág. 03 de 07 - Documento assinado digitalmente. Para conferência, acesse o site https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo e informe o processo UDESC 00044766/2026 e o código 2OS6CW49.

**Questão 3**
Peso: 2,0 pontos

A qualidade percebida pelo cliente final é um dos pilares fundamentais para a competitividade das organizações no mercado atual. No entanto, na prática industrial e de serviços, a busca pela conformidade total esbarra nas limitações dos processos produtivos, tornando inevitável a ocorrência de não conformidades em diferentes graus.

Considerando os conceitos de Gestão da Qualidade e os impactos econômicos e estratégicos associados às falhas em produtos e processos, disserte sobre os "custos da não qualidade". No seu texto, conceitue esses custos, cite exemplos práticos de ocorrências internas e externas, e analise o impacto potencial desses eventos sobre a margem de lucro, a sobrevivência da empresa e a imagem da marca perante o mercado.

**Padrão de Resposta Esperado:**

A qualidade percebida pelo cliente final do produto ou serviço é um item essencial para manter a competitividade da empresa frente à concorrência. No entanto, por maior que seja o esforço pela qualidade, é praticamente impossível garantir que 100% das etapas dos processos produtivos, dos produtos e serviços, ocorram em plena conformidade. Em maior ou menor número, não conformidades em processos, produtos e serviços ocorrerão e, de várias formas, provocarão custos da falta de qualidade.

Os custos decorrentes de falhas nos produtos e processos, ocorridas internamente (dentro da empresa) e externamente (fora da empresa), são conhecidos como custos da falta de qualidade.

São exemplos de custos da falta de qualidade:
- Desperdício de energia, matéria-prima e mão de obra gastas com itens reprovados no controle de qualidade;
- Rejeição errônea de produtos de boa qualidade por erros de classificação no controle de qualidade;
- Aprovação errônea de produtos fora das especificações por erros de classificação no controle de qualidade que chegarão até o consumidor final;
- Atrasos na produção;
- Custos com retrabalho de produtos defeituosos ou serviços mal executados;
- Indenizações por perdas e danos a pessoas e ao meio ambiente;
- Recall de produtos para troca ou conserto; ƒ Perda de clientes para a concorrência;
- Prejuízo na imagem da empresa.

Alguns desses custos podem reduzir significativamente a margem de lucro da empresa. Outros podem ser fatais para a sua sobrevivência. Não são raros os casos de recall (chamada para troca gratuita) de

Pág. 04 de 07 - Documento assinado digitalmente. Para conferência, acesse o site https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo e informe o processo UDESC 00044766/2026 e o código 2OS6CW49.

itens de má qualidade, só detectados após a venda de um grande número de produtos, o que pode acabar custando muito caro. Indenizações milionárias para clientes lesados, ou multas milionárias por danos ao meio ambiente, podem ser suficientes para “falir” uma empresa. A construção de uma boa imagem requer um grande e persistente esforço da empresa. São necessários anos de bons produtos e serviços e muito investimento em marketing para formar no consumidor uma associação entre a qualidade e a marca de uma empresa. Porém, a destruição dessa imagem pode ocorrer com velocidade extremamente elevada, bastando um descuido com um aspecto da qualidade que seja impactante para o cliente. Um modelo de telefone celular problemático, a gasolina adulterada, a comida estragada em um restaurante, são alguns exemplos que podem afastar os consumidores de estabelecimentos comerciais.

Fonte:

GONÇALVES Jr, A. A., SOUSA, A. R. Fundamentos de metrologia científica e industrial. 2 ed. São Paulo: Manole, 2017. Página 294.

Pág. 05 de 07 - Documento assinado digitalmente. Para conferência, acesse o site https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo e informe o processo UDESC 00044766/2026 e o código 2OS6CW49.

**Questão 4**

Peso: 2,0 pontos

No âmbito dos sistemas de garantia da qualidade e do controle de processos industriais, a metrologia desempenha um papel fundamental na tomada de decisões e na conformidade dos produtos. A escolha incorreta de dispositivos ou instrumentos para uma dada aplicação metrológica pode comprometer todo o desempenho operacional e financeiro da planta industrial.

Com base nos fundamentos de metrologia e gestão industrial, discorra sobre as consequências decorrentes da seleção de um sistema inadequado para uma tarefa de medição. Em sua complementação, explique qual deve ser o ponto de partida para essa seleção e detalhe as dimensões (critérios) que devem guiar a tomada de decisão gerencial na escolha de um sistema de medição.

**Padrão de Resposta Esperado:**

A seleção de um sistema inadequado para uma tarefa de medição pode levar a problemas como:

- Resultados com incerteza de medição incompatível com as necessidades;
- Manutenções muito frequentes nos sistemas de medição e vida útil mais curta;
- Operação difícil, cara e/ou demorada;
- Difícil integração com sistemas computacionais ou outros sistemas preexistentes;
- Custos de aquisição e/ou de manutenções e calibrações excessivamente elevados;
- Assistência técnica deficiente ou inexistente;
- Erros excessivos de classificação no controle de qualidade ou do processo;
- Má qualidade final dos produtos.

O ponto de partida para a seleção de um sistema de medição é a ampla caracterização da tarefa de medição. Sem definir claramente o que se pretende, não é possível fazer uma seleção consciente, que atenda aos múltiplos aspectos da aplicação.

A seleção de um sistema de medição deve considerar aspectos técnicos, econômicos e logísticos. Sendo que: os aspectos técnicos são norteados pelas necessidades técnicas do processo para o qual as medições são realizadas; a análise dos custos e benefícios de uma dada seleção de um sistema de medição são aspectos envolvidos na avaliação econômica; aspectos logísticos envolvem a observação de itens como prazos de entrega, assistência técnica, manutenções, calibrações e possibilidade de atualizações.

Fonte:

GONÇALVES Jr, A. A., SOUSA, A. R. Fundamentos de metrologia científica e industrial. 2 ed. São Paulo: Manole, 2017. Página 320.

Pág. 06 de 07 - Documento assinado digitalmente. Para conferência, acesse o site https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo e informe o processo UDESC 00044766/2026 e o código 2OS6CW49.

**Questão 5:**
Peso: 2,0 pontos

Ao iniciar um projeto de Ciência de Dados na Engenharia de Produção, uma das primeiras e mais críticas decisões que o profissional deve tomar é a escolha entre uma abordagem de mineração de dados supervisionada ou não supervisionada. Essa escolha não depende apenas das ferramentas matemáticas disponíveis, mas sim da natureza do problema de negócio, da estrutura dos dados e de como o resultado será utilizado na tomada de decisão.

Estabeleça a diferença fundamental entre métodos supervisionados e métodos não supervisionados. Em seguida, proponha dois cenários práticos distintos dentro de uma planta industrial: um que exija obrigatoriamente uma abordagem supervisionada e outro que seja resolvido por uma abordagem não supervisionada, justificando a escolha de cada um com base na presença ou ausência de uma "variável-alvo".

**Padrão de Resposta Esperado:**

1. Diferença Fundamental entre as Abordagens

• Métodos Supervisionados: Esses métodos exigem um objetivo ou um alvo específico definido a priori (a variável-alvo ou rótulo). O algoritmo estuda os dados históricos para aprender a prever ou estimar o valor desse alvo para novos dados que o sistema venha a receber. Visa responder à pergunta: "Este indivíduo/evento pertence a qual grupo pertencente ao meu alvo?".
• Métodos Não Supervisionados: Esses métodos operam sem um alvo predefinido. O objetivo do algoritmo é descobrir agrupamentos, padrões ocultos, estruturas ou anomalias intrínsecas nos dados por conta própria. A abordagem não supervisionada faz perguntas abertas como: "Quais termos ou clientes andam juntos?" ou "Como esses dados se agrupam naturalmente?".

2. Cenários Práticos na Engenharia de Produção

• Cenário Supervisionado:
Exemplo de resposta esperada: Prever o tempo de entrega de um fornecedor (Regressão) ou classificar se uma peça na linha de montagem passará no teste de qualidade (Classificação).
Justificativa: Existe uma variável-alvo clara e histórica a ser prevista ("Tempo em dias" ou "Aprovado/Reprovado"). O modelo precisa aprender o padrão que leva a esse resultado específico.
• Cenário Não Supervisionado:
• Exemplo de resposta esperada: Segmentação de clientes de um e-commerce industrial ou agrupamento de máquinas de uma fábrica com base em perfis semelhantes de consumo de energia (Agrupamento / Clustering).
• Justificativa: Não há um rótulo prévio ou uma "resposta certa". O objetivo é puramente explorar os dados para descobrir se existem subgrupos distintos de máquinas ou clientes que se comportam de forma parecida, permitindo criar estratégias customizadas para cada grupo identificado.

Fonte:

PROVOST, F.; FAWCETT, T. Data science para negócios: o que você precisa saber sobre mineração de dados e pensamento analítico de dados. Rio de Janeiro: Alta Books, 2016. Pgs. 21-26.

Pág. 07 de 07 - Documento assinado digitalmente. Para conferência, acesse o site https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo e informe o processo UDESC 00044766/2026 e o código 2OS6CW49.

# Assinaturas do documento

Código para verificação: **2OS6CW49**

Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatários nas datas indicadas:

**ERNESTO AUGUSTO GARBE** (CPF: 037.XXX.489-XX) em 09/11/2026 às 18:16:53
Emitido por: "SGP-e", emitido em 30/03/2018 - 12:44:36 e válido até 30/03/2118 - 12:44:36.
(Assinatura do sistema)

Para verificar a autenticidade desta cópia, acesse o link https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo/conferencia-documento/VURFU0NfMTIwMjJfMDAwNDQ3NjZfNDQ3NzZfMjAyNl8yT1M2Q1c0OQ== ou o site https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo e informe o processo **UDESC 00044766/2026** e o código **2OS6CW49** ou aponte a câmera para o QR Code presente nesta página para realizar a conferência.