

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

Questão 1

Peso: 2,0 pontos

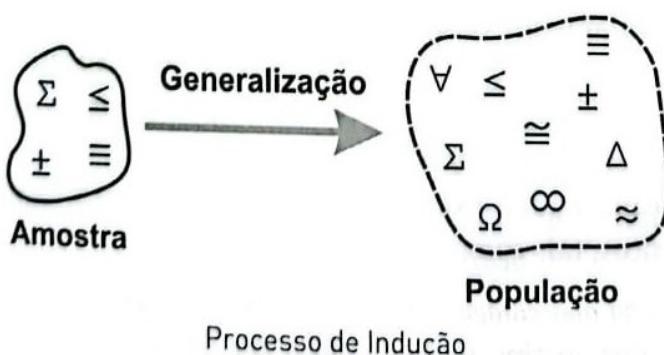
Proceder a uma pesquisa científica ou tecnológica é realizar concretamente uma investigação previamente planejada e desenvolvida de acordo com metodologias apropriadas ao tema. Um método de pesquisa é um conjunto ordenado de procedimentos – ou processos –, tomando como base principalmente o tipo de tarefa e os resultados pretendidos.

No âmbito dos processos do método de pesquisa, destacam-se dois tipos de raciocínio: o indutivo e o dedutivo. Descreva cada um desses raciocínios e apresente, pelo menos, um exemplo para cada um.

Padrão de Resposta Esperado:

Indução:

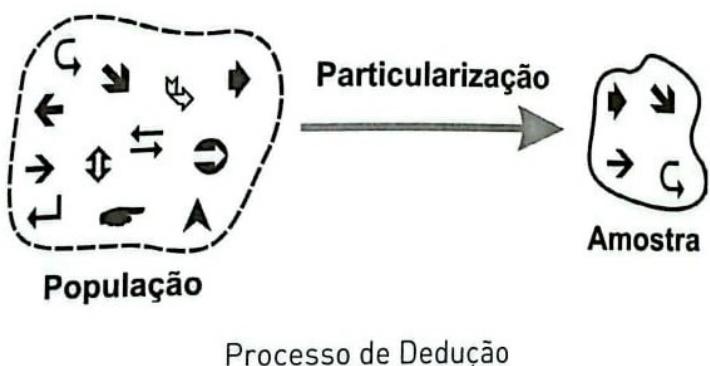
A indução é uma forma de raciocínio analítico ou de argumentação, consistindo num importante artifício do experimentalismo moderno. É um processo através do qual se parte de verdades particulares para concluir verdades universais, tendo como base a generalização de propriedades comuns a um determinado número de casos observados. É um processo ampliador que normalmente culmina numa lei. Lei é uma proposição que estabelece uma relação constante entre as variáveis presentes num fenômeno, enunciada após a confirmação dos fatos mediante a experimentação. É importante atentar para o fato de que as generalizações das relações devem ser compatíveis com os fenômenos estudados, e bem fundamentadas, para que não cheguemos a conclusões falsas.



Exemplo: foi verificado que os materiais A, B e C, todos metais, são bons condutores de calor. Ora, se A, B e C são bons condutores de calor e são metais, podemos concluir que todos os metais são bons condutores de calor.

Dedução:

O processo de dedução parte do geral para o particular, explicitando verdades particulares contidas em verdades universais. Na ciência experimental, a dedução ocorre principalmente na fase final do processo de análise. Ao examinar uma estrutura com problemas, um engenheiro principia com as induções do diagnóstico. Após o diagnóstico, conclui dedutivamente sobre qual a solução a adotar. Tal qual a indução, a dedução é uma forma de raciocínio ou de argumentação, sendo, portanto, uma forma de reflexão e não apenas de pensamento. O pensamento é dispersivo e espontâneo, enquanto a reflexão requer esforço e concentração intencionais.



Exemplo: como sabemos que os metais são condutores de eletricidade, e sendo o cobre um metal, podemos deduzir que ele também conduz eletricidade.

Fonte: BAZZO, Walter Antonio; PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale. Introdução à engenharia: conceitos, ferramentas e comportamentos. 4. ed. rev. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2013. Páginas 98-99.

Questão 2

Peso: 2,0 pontos

Durante o planejamento de uma pesquisa, o pesquisador deverá escolher o tipo de plano amostral, que pode ser probabilístico ou não probabilístico. Um plano probabilístico tem a vantagem de poder fazer inferência dos resultados para a população, mas a desvantagem de ser caro, demandar mais tempo e a necessidade de construir listas de referência para fazer o sorteio aleatório dos elementos a serem amostrados. Este tipo de plano amostral possui um único estágio, ou seja, envolve fazer um único sorteio para escolher as unidades amostradas que são denominadas unidades primárias. Os principais tipos de planos amostrais probabilísticos (único estágio) são: amostra casual simples, amostra estratificada, amostra sistemática, amostra por conglomerados. Explique cada um desses tipos de amostragem e exemplifique quando necessário.

Padrão de Resposta Esperado:

Amostra casual simples: como o próprio nome diz, é o mais simples de todos os planos. Os elementos da população são listados e identificados, um sorteio aleatório é realizado e elementos sorteados são pesquisados. A premissa para utilizar uma

amostra aleatória simples é que os elementos da população sejam homogêneos em relação à característica de interesse.

Amostra estratificada: ocorre quando os elementos da população são heterogêneos em relação à característica de interesse, devendo ser estratificados segundo algum critério estabelecido, de tal modo que elementos do mesmo estrato devem ser homogêneos e elementos entre estratos devem ser heterogêneos. Feito isso, uma amostra aleatória (casual) simples deve ser extraída de cada estrato.

Amostra sistemática: considera uma regra para selecionar o primeiro elemento, sendo replicada para os demais elementos selecionados. Exemplo: considere uma população de cinco mil alunos, desejando-se escolher 100 alunos. Considerando que a lista dos alunos (identificados) esteja em ordem aleatória, um critério rápido de seleção seria escolher um aluno a cada 500. Se o décimo aluno fosse escolhido, a regra poderia ser repetida, escolhendo o aluno 510, depois o aluno 1010, e assim por diante até esgotar a lista, totalizando 100 alunos.

Amostra por conglomerados: neste tipo de amostragem, a população é dividida em conglomerados. Pode-se dizer que conglomerados são divisões “naturais”, não sendo impostas pelo pesquisador. Exemplos de divisões naturais: quarteirões, bairros, departamentos etc., tal que os conglomerados devem representar minipopulações, ser bastante heterogêneos. Existem planos de conglomerados de único estágio, em que uma amostra de conglomerados é selecionada e um censo nos conglomerados é feito. Exemplo: levantamentos amostrais realizados pelo IBGE.

Fonte: CAUCHICK, M. P. A. (org.). Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações. Rio de Janeiro: Elsevier, 2018. Páginas 78-80.

Questão 3

Peso: 2,0 pontos

No que diz respeito ao Conceito de Garantia da Qualidade (Planejamento da Qualidade), discorra sobre o Controle da Qualidade Ofensivo.

Padrão de Resposta Esperado:

A grande maioria das empresas pratica o “controle da qualidade defensivo”, que consiste em procurar apenas fazer com que seus produtos satisfaçam às especificações. Mesmo as empresas que utilizam as informações de mercado, obtidas por meio do atendimento às reclamações e visitas aos clientes para modificar as especificações ou projeto do produto, ainda estão no controle da qualidade defensivo, pois estão utilizando o cliente como cobaia e fazendo-o sofrer prejuízos com os seus erros. Esta é a atitude *product out*, como definida pelo Prof. Ishikawa.

A adoção do “controle da qualidade ofensivo” é um rompimento com a situação atual, pois procura antecipar necessidades do cliente, incorporando-as nas especificações. Aqui é necessário o sentimento de empatia. É necessário que o produtor se coloque no lugar do consumidor e procure antecipar as suas necessidades. Esta é a atitude *market in*, como definida pelo Prof. Ishikawa.

O entendimento do conceito de controle da qualidade ofensivo pode ter importância vital. Um exemplo clássico é do fabricante de redes para cabelo de mulher que era muito competente e fabricava redes cada vez melhores, procurando atender a toda reclamação proveniente de suas clientes e incorporando as modificações propostas ao projeto de seu produto. Ele praticava o “controle da qualidade defensivo”. Apareceu outro industrial que procurou saber qual era a verdadeira necessidade do consumidor (característica verdadeira de qualidade) e descobriu que as mulheres queriam apenas “algo que prendesse os cabelos”. Ele lançou o “laquê” (fixador spray líquido) e tomou toda a clientela do excelente fabricante de redes. O fabricante de laquê praticou o “controle da qualidade ofensivo”.

Um ponto importante a ser lembrado é que as reais necessidades do consumidor mudam com o tempo, fazendo com que o planejamento do produto seja uma atividade contínua. Portanto, a empresa que não procurar desenvolver novos produtos para satisfação total do consumidor perderá condições de sobrevivência.

Pontos importantes que o empresário deve considerar:

- a) Quem são os meus clientes?
- b) Conheço as necessidades reais dos meus clientes?
- c) Que tipo de controle da qualidade pratico: defensivo ou ofensivo?
- d) Pratico o controle da qualidade descentralizado no nível de cada processo? Estes conceitos são extrapoláveis para os clientes internos da empresa.

Fonte: CAMPOS, Vicente Falconi. TQC: Controle da Qualidade Total (no estilo Japonês). 8. ed. Nova Lima: INDG, 2004. Páginas 120-121.

Questão 4

Peso: 2,0 pontos

Entre os agentes nocivos à saúde, o mais frequente nos ambientes de trabalho é o ruído. Ele tem sido responsável por distúrbios auditivos temporários e permanentes e por comprometimentos orgânicos diversos, contribuindo para o aumento do número de acidentes de trabalho. A permanência de pessoas em níveis de ruído elevados pode causar a perda de audição. Como ela ocorre de maneira lenta e gradual, sua prevenção não tem merecido a devida importância.

Conceitua-se ruído como o som ou a mistura de sons capazes de causar danos à saúde de quem o percebe, isto é, o ruído é qualquer som indesejável, desagradável e que perturba física e psicologicamente o indivíduo. Não existe, fisicamente, qualquer diferença entre som e ruído.

As medidas de controle do ruído são basicamente de três ordens: na fonte, no meio e no homem. Prioritariamente, quando tecnicamente viável, a intervenção deve se dar na fonte, em seguida no meio e, e em última instância, no homem. Descreva, pelo menos, duas medidas de controle de ruído na fonte, duas medidas de controle

de ruído no meio de propagação e duas medidas de controle de ruído no homem (receptor).

Padrão de Resposta Esperado:

Medidas de controle na fonte: entre as várias medidas de controle da fonte, podem ser citadas as seguintes:

- substituir o equipamento por outro, menos ruidoso;
- balancear ou equilibrar as partes móveis da máquina ou equipamento;
- lubrificar correta e sistematicamente rolamentos, mancais etc.;
- reduzir os impactos, choques, na medida do possível;
- alterar o processo de produção ou de fabricação, por exemplo: substituir rebitagem (operação ruidosa) por soldagem;
- programar as operações, de forma que permaneçam poucas máquinas funcionando simultaneamente no mesmo ambiente de trabalho;
- reduzir as vibrações com aplicação de materiais absorventes;
- regular os motores;
- reapertar as estruturas;
- substituir engrenagens metálicas por outros materiais menos ruidosos (plástico, celeron etc.).

Medidas de controle no meio: não sendo viável o controle da fonte, deve ser buscado, como segunda prioridade, o controle no meio, por ser, também, medida de caráter coletivo, que consiste, basicamente, em:

- evitar a propagação do som por meio de isolamento acústico;
- obter o máximo de perdas da energia sonora por absorção.

O isolamento acústico das fontes ruidosas é obtido com a colocação de barreiras isolantes e absorventes de som. São obtidos melhores resultados se as barreiras forem revestidas, internamente, com materiais absorventes de som (cortiça, lã de vidro etc.) e face externa em material isolante de som (alvenaria, por exemplo).

O máximo de perdas de energia sonora é obtido por absorção, fazendo o tratamento acústico das superfícies, revestindo-as com material absorvente, a fim de evitar a reflexão sonora.

Medidas de controle no homem: como medidas de controle no homem podem ser citadas:

- limitação do tempo de exposição: consiste em reduzir o tempo de exposição do indivíduo aos níveis de ruído superiores a 85 dB(A);

- protetores auriculares: são equipamentos de proteção individual ou dispositivos colocados nos ouvidos da pessoa e utilizados sempre que não for possível reduzir, por outras medidas, o ruído a nível satisfatório. Os tipos mais comuns são os de concha e os de inserção (*plug*). O simples uso do protetor auricular não elimina o risco de o empregado vir a sofrer diminuição de sua capacidade auditiva, caso o equipamento não apresente os requisitos de qualidade para atenuar o ruído, bem como seja usado de forma incorreta.

Fonte: AYRES, Dennis de Oliveira; CORRÊA, José Aldo Peixoto. Manual de prevenção de acidentes do trabalho. 2. ed. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2011. Páginas 107-109.

Questão 5

Peso: 2,0 pontos

As vibrações podem reduzir o rendimento do trabalho, afetando a eficiência do trabalhador e gerando efeitos adversos a sua saúde. Os efeitos das vibrações sobre o organismo humano, particularmente do trabalhador, estão associados a seu sentido de orientação e postura e ao sistema cortical-verticular.

Quanto à neutralização com o uso de equipamentos de proteção individual, não há equipamento adequado e eficiente para tal fim comercializado no Brasil. Portanto, a proteção do trabalhador somente poderá ser feita com a adoção de medidas de controle no ambiente de trabalho (proteção coletiva).

As medidas de controle de vibração são adotadas, de preferência, na fonte e a seguir na trajetória. Descreva, pelo menos, quatro medidas de controle de vibração.

Padrão de Resposta Esperado:

As principais medidas de controle de vibração são:

- evitar o contato entre o trabalhador e a ferramenta. Por exemplo: construir braços articulados para o manuseio de serras elétricas portáteis, esmerilhadeiras etc.;
- reduzir as vibrações das máquinas, por meio de dispositivos técnicos que limitam tanto a intensidade das vibrações, como a transmissão das vibrações para o homem;
- suprimir o meio transmissor, por meio de arco entre a transmissão e a propagação. Por exemplo: cabine ligada a uma máquina e que, posteriormente, é segregada;
- realizar montagens antivibratórias. Por exemplo: usar sapatas de borracha, calços entre a máquina e a superfície;
- aumentar a inércia de um equipamento ou sistema. Por exemplo: aumentar a massa de um eixo do mancal de um britador.

Fonte: AYRES, Dennis de Oliveira; CORRÊA, José Aldo Peixoto. Manual de prevenção de acidentes do trabalho. 2. ed. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2011. Página 129.



Código para verificação: **3Y3G0K0G**

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

 **EDINA ELISANGELA ZELLMER FIETZ** (CPF: 003.XXX.929-XX) em 07/07/2025 às 18:59:16

Emitido por: "SGP-e", emitido em 30/03/2018 - 12:38:57 e válido até 30/03/2118 - 12:38:57.

(Assinatura do sistema)

 **MOACYR CARLOS POSSAN JUNIOR** (CPF: 798.XXX.279-XX) em 07/07/2025 às 19:04:46

Emitido por: "AC ONLINE RFB v5", emitido em 07/12/2023 - 14:34:16 e válido até 06/12/2026 - 14:34:16.

(Assinatura ICP-Brasil)

 **AGNALDO VANDERLEI ARNOLD** (CPF: 558.XXX.099-XX) em 07/07/2025 às 21:27:41

Emitido por: "SGP-e", emitido em 30/03/2018 - 12:34:37 e válido até 30/03/2118 - 12:34:37.

(Assinatura do sistema)

Para verificar a autenticidade desta cópia, acesse o link <https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo/conferencia-documento/VURFU0NfMTIwMjJfMDAwMjQ4NDVfMjQ4NjNfMjAyNV8zWTNHMEswRw==> ou o site

<https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo> e informe o processo **UDESC 00024845/2025** e o código **3Y3G0K0G** ou aponte a câmera para o QR Code presente nesta página para realizar a conferência.