

ENGENHARIA – GRUPO VI – ENADE 2005

PADRÃO DE RESPOSTAS - QUESTÕES DISCURSIVAS

QUESTÃO 33

Os elementos quantitativos (parâmetros e variáveis) presentes na questão 33 são os seguintes:

Horizonte de planejamento: período de três meses (Mês 1; Mês 2; Mês 3);

Quantidades a produzir: programação mensal ou total → QP1 = mensal ou QP3 = 3 meses;

Dias de trabalho: programação de dias por mês → DTM;

Jornada de trabalho: programação de horas por dia → JDT;

Necessidades unitárias de mão-de-obra: homens-hora necessários para fabricar uma unidade do produto → HHU;

Disponibilidade inicial de empregados: número de empregados contratados no início do Mês 1 = 220 → DIE;

Empregados necessários: número de empregados contratados para produzir uma determinada quantidade de unidades durante um determinado período T → NE1 = 1 mês ou NE3 = 3 meses.

Como os dias e as jornadas de trabalho em cada um dos três meses são os mesmos (20 dias por mês com 8 horas de trabalho por dia), existem dois padrões de resposta quanto ao elemento QUANTIDADES A PRODUZIR: (i) produção mensal ou (ii) produção total durante os três meses. Similarmente, o elemento EMPREGADOS NECESSÁRIOS também define dois outros padrões de resposta: (i) sem explicitação do cálculo dos empregados necessários ou (ii) com explicitação do cálculo dos empregados necessários. Levando em conta apenas esses dois elementos, existem quatro padrões de respostas para os dois itens da questão:

1. produção total sem explicitar o cálculo dos empregados necessários;
2. produção mensal sem explicitar o cálculo dos empregados necessários;
3. produção total explicitando o cálculo dos empregados necessários;
4. produção mensal explicitando o cálculo dos empregados necessários.

ITEM A): AUMENTO DA PRODUÇÃO (valor atribuído ao item: 6,0 pontos).

1. PRODUÇÃO TOTAL SEM EXPLICITAR O CÁLCULO DOS EMPREGADOS NECESSÁRIOS

Quantidade total produzida caso a disponibilidade inicial de empregados (DIE = 220) fosse mantida durante os três meses:

$$(DIE \times 3 \text{ meses} \times DTM \times JDT) \div HHU = (220 \times 3 \times 20 \times 8) \div 10 = 10.560 \text{ unidades.}$$

Como o total de quantidades a produzir propostas pela empresa durante os três meses é de QP3 = 9.600 unidades, o aumento de produção durante os três meses que evitaria as demissões é:

$$10.560 - 9.600 = 960 \text{ unidades durante três meses.}$$

2. PRODUÇÃO MENSAL SEM EXPLICITAR O CÁLCULO DOS EMPREGADOS NECESSÁRIOS

Quantidade mensal produzida caso a disponibilidade inicial de empregados (DIE = 220) fosse mantida durante um mês:

$$(DIE \times DTM \times JDT) \div HHU = (220 \times 20 \times 8) \div 10 = 3.520 \text{ unidades.}$$

Como o total de quantidades a produzir propostas pela empresa durante os três meses é de QP3 = 9.600, a média mensal é de $9.600 \div 3 = 3.200$ unidades (QP1 = 3.200). Assim, o aumento de produção mensal que evitaria as demissões é:

$$3.520 - 3.200 = 320 \text{ unidades mensais.}$$

3. PRODUÇÃO TOTAL EXPLICITANDO O CÁLCULO DOS EMPREGADOS NECESSÁRIOS

O número de empregados contratados para produzir QP3 = 9.600 unidades durante três meses (NE3) é:

$$NE3 = (9.600 \times HHU) \div (3 \text{ meses} \times DTM \times JDT) = (9.600 \times 10) \div (3 \times 20 \times 8) = 200 \text{ empregados.}$$

Para uma disponibilidade inicial de 220 empregados (DIE = 220), existe um excedente de 20 empregados (220 - 200). A quantidade total produzida caso esse excedente de 20 empregados fosse mantido durante os três meses é:

$$(20 \text{ empregados} \times 3 \text{ meses} \times DTM \times JDT) \div HHU = (20 \times 3 \times 20 \times 8) \div 10 = 960 \text{ unidades durante três meses.}$$

4. PRODUÇÃO MENSAL EXPLICITANDO O CÁLCULO DOS EMPREGADOS NECESSÁRIOS

Como o total de quantidades a produzir propostas pela empresa durante os três meses é de 9.600, a média mensal é de $9.600 \div 3 = 3.200$ unidades (QP1 = 3.200). Assim, o número de empregados contratados para produzir 3.200 unidades durante um mês (NE1) é:

$$NE1 = (3.200 \times HHU) \div (DTM \times JDT) = (3.200 \times 10) \div (20 \times 8) = 200 \text{ empregados.}$$

Para uma disponibilidade inicial de 220 empregados (DIE = 220), existe um excedente de 20 empregados (220 - 200). A quantidade mensal produzida caso esse excedente de 20 empregados fosse mantido durante um mês é:

$$(20 \text{ empregados} \times DTM \times JDT) \div HHU = (20 \times 20 \times 8) \div 10 = 320 \text{ unidades mensais.}$$

ITEM B): DIMINUIÇÃO DA JORNADA DIÁRIA DE TRABALHO (valor atribuído ao item: 4,0 pontos).

1. PRODUÇÃO TOTAL SEM EXPLICITAR O CÁLCULO DOS EMPREGADOS NECESSÁRIOS

Nova jornada de trabalho para produzir QP3 = 9.600 unidades em três meses, caso a disponibilidade inicial de empregados (DIE = 220) fosse mantida durante os três meses:

$$(QP3 \times HHU) \div (DIE \times 3 \text{ meses} \times DTM) = (9.600 \times 10) \div (220 \times 3 \times 20) = 80 \div 11 = 7,27 \text{ horas.}$$

2. PRODUÇÃO MENSAL SEM EXPLICITAR O CÁLCULO DOS EMPREGADOS NECESSÁRIOS

Como o total de quantidades a produzir propostas pela empresa durante os três meses é QP3 = 9.600, a média mensal é QP1 = $9.600 \div 3 = 3.200$ unidades. Nova jornada de trabalho para produzir QP1 = 3.200 unidades em um mês, caso a disponibilidade inicial de empregados (DIE = 220) fosse mantida durante um mês:

$$(QP1 \times HHU) \div (DIE \times DTM) = (3.200 \times 10) \div (220 \times 20) = 80 \div 11 = 7,27 \text{ horas.}$$

3. PRODUÇÃO TOTAL EXPLICITANDO O CÁLCULO DOS EMPREGADOS NECESSÁRIOS

O número de empregados contratados para produzir QP3 = 9.600 unidades durante três meses (NE3) é:

$$NE3 = (9.600 \times HHU) \div (3 \text{ meses} \times DTM \times JDT) = (9.600 \times 10) \div (3 \times 20 \times 8) = 200 \text{ empregados.}$$

Para uma disponibilidade inicial de 220 empregados (DIE = 220), existe um excedente de 20 empregados (220 - 200). A quantidade total produzida caso esse excedente de 20 empregados fosse mantido durante os três meses é:

$$(20 \text{ empregados} \times 3 \text{ meses} \times DTM \times JDT) \div HHU = (20 \times 3 \times 20 \times 8) \div 10 = 960 \text{ unidades durante três meses.}$$

Diminuição na jornada de trabalho para produzir QP3 = 960 unidades a menos em três meses, caso a disponibilidade inicial de empregados (DIE = 220) fosse mantida durante três meses:

$$(QP3 \times HHU) \div (220 \text{ empregados} \times DTM) = (960 \times 10) \div (220 \times 20) = 8 \div 11 = 0,73 \text{ horas.}$$

Assim, a nova jornada de trabalho é: $8 - 0,73 = 7,27$ horas.

4. PRODUÇÃO MENSAL EXPLICITANDO O CÁLCULO DOS EMPREGADOS NECESSÁRIOS

Como o total de quantidades a produzir propostas pela empresa durante os três meses é de 9.600, a média mensal é de $9.600 \div 3 = 3.200$ unidades. Assim, o número de empregados contratados para produzir 3.200 unidades durante um mês (NE1) é:

$$NE1 = (3.200 \times HHU) \div (DTM \times JDT) = (3.200 \times 10) \div (20 \times 8) = 200 \text{ empregados.}$$

Para uma disponibilidade inicial de 220 empregados (DIE = 220), existe um excedente de 20 empregados (220 - 200). A quantidade mensal produzida caso esse excedente de 20 empregados fosse mantido durante um mês é:

$$(20 \text{ empregados} \times \text{DTM} \times \text{JDT}) \div \text{HHU} = (20 \times 20 \times 8) \div 10 = 320 \text{ unidades mensais.}$$

Diminuição na jornada de trabalho para produzir QP1 = 320 unidades a menos em um mês, caso a disponibilidade inicial de empregados (DIE = 220) fosse mantida durante um mês:

$$(\text{QP1} \times \text{HHU}) \div (220 \text{ empregados} \times \text{DTM}) = (320 \times 10) \div (220 \times 20) = 8 \div 11 = 0,73 \text{ horas.}$$

Assim, a nova jornada de trabalho é: $8 - 0,73 = 7,27$ horas.

QUESTÃO 34

Em princípio, foram estas as respostas esperadas pela banca avaliadora.

Item a) Sim, o processo é capaz de atender a tolerância especificada porque a dispersão do processo (seis desvios-padrão da curva que mostra o desempenho dimensional do mesmo) é menor do que a tolerância, que equivale a oito desvios-padrão (valor: 4,0 pontos).

Item b) A ação em princípio mais adequada e que deveria ser testada seria a centralização do processo (a média do processo coincidiria com o centro da tolerância) (valor: 6,0 pontos).

No entanto, como essa questão trata de dois conceitos básicos de qualidade, a capacidade (ou capacidade, termo mais recentemente adotado nas versões de normas brasileiras) e a centralização de um processo, os quais se baseiam em conceitos estatísticos de variação, dispersão e posição, estaria, de forma indireta, avaliando esses outros três conceitos.

Para grande parte dos autores da área, o conceito de capacidade de processo refere-se ao potencial de atendimento às especificações (tolerância) que a dispersão de um processo apresenta. Outros autores estendem a definição ao desempenho real dos processos, considerando, também, a centralização do mesmo. Na avaliação do desempenho dos estudantes, ambas as formas foram levadas em consideração.

A banca avaliadora procurou, ainda, atribuir de forma aditiva a demonstração de conhecimento em estatística e na área de qualidade em ambas as perguntas, com a finalidade de aumentar o nível de discriminação do conhecimento apresentado nas respostas.

QUESTÃO 35

Antes, convém que se faça uma ressalva. A questão 35 consta de dois itens, como se verifica a seguir.

O item (a), como formulado, deixa ambígua a situação a que se refere (atual ou ótima) e, também, não explicita se devem ser levados em conta os valores numéricos de demandas e capacidade de máquina. Por isso, quando se levam em conta esses valores numéricos, um dos padrões de resposta será considerado correto mesmo não estando **estritamente** correto. As considerações mencionadas produziram três padrões de respostas para o item em comento.

PADRÕES DE RESPOSTAS E CONCEITOS ATRIBUÍDOS AO ITEM 'A' (valor: 4,0 pontos):

As restrições ou gargalos que limitam o lucro total semanal são:

Conceito 2:

- (1) As demandas de X e Y e o tempo (ou capacidade de produção) da máquina. Nesse caso, considere-se correto se são especificados, ou não, os valores numéricos dos dados.
- (2) A demanda de Y e o tempo (ou capacidade de produção) da máquina. Nesse caso, considere-se correto se são especificados, ou não, os valores numéricos dos dados.
- (3) O tempo (ou capacidade de produção) da máquina. Considere-se correto se é especificado, ou não, o valor numérico do dado.

Conceito 1:

- (4) Menciona (ou deixa claramente implícito) o gargalo da máquina, adicionando outras considerações incorretas.
- (5) Menciona somente as demandas (ou deixa claramente implícito), sem acrescentar considerações irrelevantes e/ou incorretas.

Conceito 0:

- (6) A resposta não segue nenhum padrão dos mencionados nos itens (1) ao (5).

PADRÃO DE RESPOSTA PARA O ITEM ‘B’ (valor: 6,0 pontos):

Sejam x e y as quantidades a serem produzidas dos produtos X e Y, respectivamente. Portanto, pode-se estabelecer um modelo de programação linear como se segue.

$$\text{Max } Z = 80x + 40y \quad \text{(I) Função objetivo}$$

Sujeito a:

$$x + 0,2y \leq 40 \quad \text{(II) Restrição de capacidade de produção da máquina}$$

$$\left. \begin{array}{l} x \leq 50 \text{ (ou } x \leq 40) \\ y \leq 100 \end{array} \right\} \text{(III) Restrições de demanda. Pode-se omitir a restrição de demanda de } x, \text{ mas, se incluída, as duas restrições devem estar escritas corretamente.}$$

$$x, y \geq 0 \quad \text{(IV)}$$

Observação: Na sentença (II) é considerado admissível o uso desigualdade estrita, ou uma igualdade. Nas restrições de demanda podem-se considerar também desigualdades estritas (mas não igualdades). As restrições (IV) (de não-negatividade) não serão exigidas ou consideradas nas respostas.

CONCEITOS ATRIBUÍDOS AO ITEM ‘B’:

Conceito 3: se as sentenças I, II e III estão escritas corretamente.

Conceito 2: se somente duas das sentenças (I, II e III) estão escritas corretamente.

Conceito 1: se somente uma das sentenças (I, II e III) está escrita corretamente.

Conceito 0: se nenhuma das sentenças (I, II e III) está escrita corretamente.