



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CONCURSO PÚBLICO DE PROVAS E TÍTULOS PARA O PROVIMENTO DE CARGO DE
PROFESSOR DO MAGISTÉRIO SUPERIOR NAS CLASSES ADJUNTO-A, ASSISTENTE-A E AUXILIAR
EDITAL Nº 059/2023-PROGESP

Leia estas instruções:

**PESQUISA OPERACIONAL E ENGENHARIA
ECONÔMICA**

1	Informe seu nome nos dois espaços indicados na parte inferior desta capa. Ao finalizar sua prova, as duas partes onde constam seu nome e o código numérico serão destacadas pelo fiscal. Uma parte será entregue a você e a outra será guardada em um envelope que será lacrado no fim da aplicação.
2	Em atendimento ao Art. 18 da Resolução nº 150/2019-CONSEPE, sua prova será identificada unicamente por esse código numérico, gerado por sorteio na ocasião da impressão da prova.
3	Quando o Fiscal autorizar, verifique se o Caderno está completo e sem imperfeições gráficas que impeçam a leitura. Detectado algum problema, comunique-o, imediatamente, ao Fiscal.
4	Este caderno contém duas questões discursivas, cujas respostas serão avaliadas considerando-se apenas o que estiver escrito no espaço reservado para o texto definitivo, e 20 questões de múltipla escolha . Para rascunho, utilize as folhas fornecidas pelo fiscal destinadas a esse fim.
5	Cada questão de múltipla escolha apresenta quatro opções de resposta, das quais apenas uma é correta.
6	Escreva de modo legível, pois dúvida gerada por grafia ou rasura implicará redução de pontos.
7	Interpretar as questões faz parte da avaliação, portanto não peça esclarecimentos aos fiscais.
8	A prova escrita deverá ser respondida com caneta esferográfica de tinta preta, sob pena de eliminação no concurso.
9	Os rascunhos e as marcações que você fizer neste Caderno não serão considerados para efeito de avaliação.
10	Você dispõe de, no máximo, quatro horas para redigir as respostas das questões discursivas no espaço definitivo deste caderno, responder às questões de múltipla escolha e preencher a Folha de Respostas .
11	O preenchimento da Folha de Respostas é de sua inteira responsabilidade.
12	Antes de se retirar definitivamente da sala, devolva ao Fiscal este Caderno e a Folha de Respostas .



Corte aqui

VIA DO ENVELOPE DE SEGURANÇA

Informe seu nome completo: _____



Corte aqui

VIA DO CANDIDATO

Informe seu nome completo: _____

COMPROVANTE DO TEMA SORTEADO PARA A PROVA DIDÁTICA

Concurso Público para Professor Efetivo – Edital nº 059/2023-PROGESP

ÁREA: PESQUISA OPERACIONAL E ENGENHARIA ECONÔMICA

NOME DO CANDIDATO: _____

TEMA SORTEADO: ____ (_____) - Preenchido pelo chefe de sala

CHEFE DE SALA: _____

FISCAL: _____

QUESTÕES OBJETIVAS

Questão 01

Na resolução de um problema de maximização usando o algoritmo SIMPLEX pela forma tabular, após algumas iterações, a tabela chegou ao seguinte resultado ótimo:

	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	b
X ₁	1	0	1/3	0	2/3	8/3
X ₄	0	0	4/3	1	5/3	32/3
X ₂	0	1	-1/3	0	1/3	1/3
-Z	0	0	0	0	-1	-3

A partir desta solução, podemos concluir que este problema de programação linear apresenta

- a) solução ilimitada.
- b) problema inviável.
- c) solução única.
- d) multiplicidade de soluções.

Questão 02

A análise de sensibilidade é uma análise pós-otimização que busca identificar até que ponto a solução ótima encontrada vai oferecer o melhor valor para a função objetivo, ao alterar as constantes da função objetivo ou das restrições. Um dos conceitos existentes na análise de sensibilidade é o preço-sombra. Nesse contexto, analise as afirmações abaixo.

i	Os preços-sombra equivalem à solução ótima do dual.
ii	Preço-sombra é o total que o coeficiente de uma variável na função objetivo deve melhorar para que ela deixe de ser zero na solução ótima.
iii	Preço-sombra é taxa de variação na função objetivo ao incrementar uma unidade na quantidade total de recurso de uma restrição.

Analisando as afirmações apresentadas, observa-se que

- a) apenas (i) e (iii) estão corretas.
- b) apenas (i) e (ii) estão corretas.
- c) apenas (ii) e (iii) estão corretas.
- d) (i), (ii) e (iii) estão corretas.

Questão 03

Dado o problema de Programação Matemática:

$$\text{Max } z = cx_1 + 4x_2$$

s. a.

$$6x_1 + 4x_2 \leq 24$$

$$1x_1 + 2x_2 \leq 6$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

os valores que c poderá assumir para o problema apresentar uma multiplicidade de soluções são

- a) 3 ou 2.
- b) 4 ou 3.
- c) 6 ou 2.
- d) 6 ou 3.

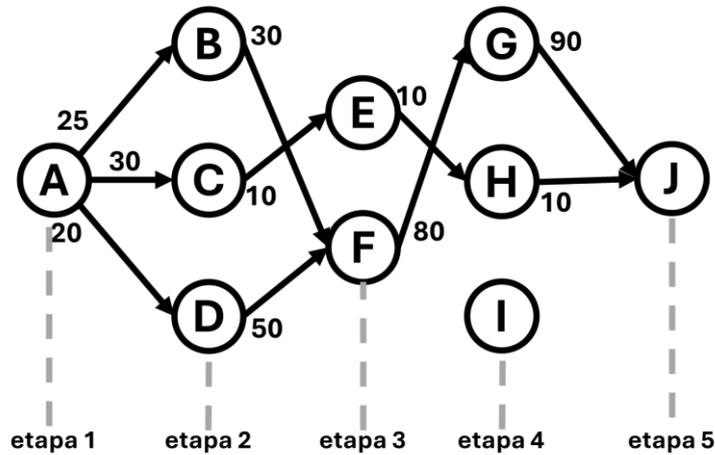
Questão 04

Um vendedor ambulante possui 5 objetos com os seguintes pesos: 12, 20, 18, 10 e 24. Na venda de cada objeto, ele consegue obter os seguintes lucros: 10, 7, 12, 17 e 9, respectivamente. Sabendo que o vendedor possui uma única mochila que suporta até 60 unidades de peso, o objetivo é ajudá-lo a preencher a mochila de tal forma que o lucro total a ser obtido com os objetos a serem transportados seja o maior possível, mas sem exceder o limite de peso suportado pela mochila. Assumindo que é permitido colocar fração de um objeto na mochila, o lucro máximo a ser obtido no preenchimento da mochila é de

- a) 19,9.
- b) 46,5.
- c) 38,1.
- d) 29,2.

Questão 05

A figura a seguir representa a resolução (correta) de um problema de Programação Dinâmica por Recursão Regressiva.



São indicados as etapas, os estados de cada etapa e os custos de sair de cada estado em cada etapa para os estados da próxima. O objetivo do Problema é sair do estado A, na etapa 1, para o estado J, na etapa 5, ao maior custo possível. Considerando a figura e o método de solução citado, analise as afirmações apresentadas a seguir.

I	Não seria preciso calcular o custo de F para I, considerando que I fosse alcançável por F, porque I não alcança J.
II	O ótimo do estado J é ir para o estado G.
III	O ótimo do estado A é ir para o estado D.
IV	A solução ótima é A-C-E-H-J.
V	Não era necessário calcular o custo de H para J, pois não é o caminho ótimo.

Analisando as afirmações apresentadas, observa-se que estão corretas apenas

- a) I e III.
- b) II e IV.
- c) I e V.
- d) II e III.

Questão 06

Considere o Problema de Otimização representado pelo modelo matemático e gráfico (com as curvas de nível mais claras sendo as mais elevadas) a seguir.

$$\text{Min } z = 2 \text{ sen}(0,5x) - \text{cos}(0,7y) + 0,5 \text{ sen}(0,3x)$$

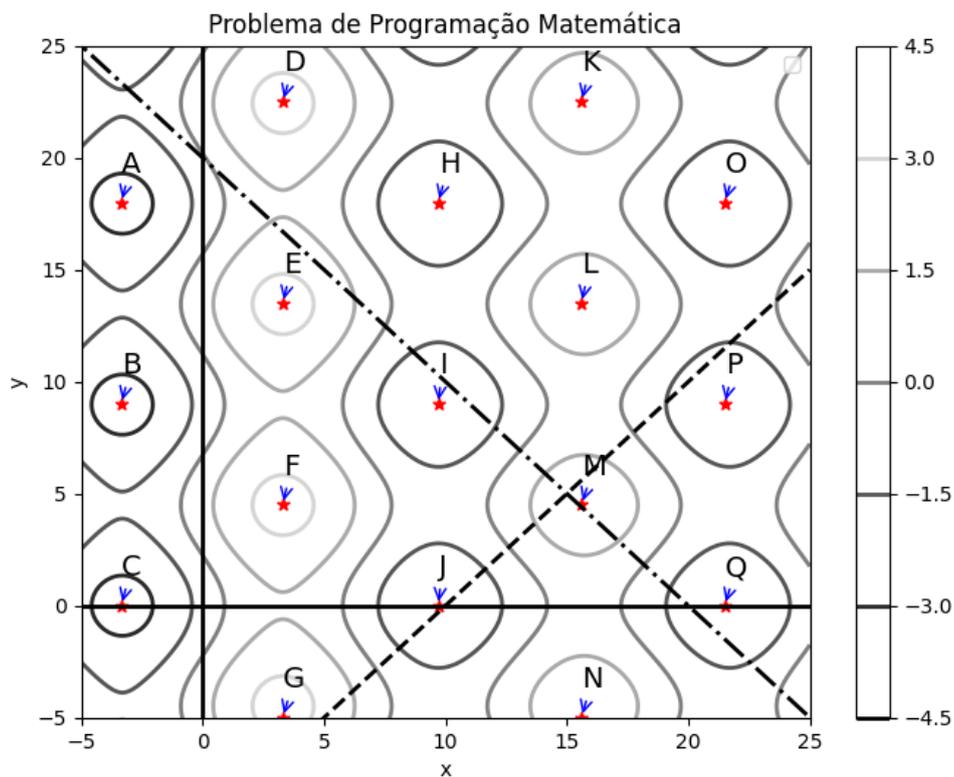
s. a.

$$x + y \leq 20$$

$$x - y \leq 10$$

$$x \in \mathbb{R}^+$$

$$y \in \mathbb{R}^+$$



Em relação à solução do problema apresentado, é correto afirmar que

- a) os pontos A, B, C, I e J são ótimos locais.
- b) os pontos E, F e G são ótimos globais.
- c) os pontos I e J são ótimos locais.
- d) os pontos E e F são ótimos globais.

Questão 07

Analise o algoritmo de Busca Local a seguir, onde S representa uma solução para um Problema de Programação Inteira e $N(S)$ representa uma vizinhança de S .

Algoritmo Busca_Local

Função Busca_Local(S_0):

$S \leftarrow S_0$

Enquanto S não é um ótimo local **faça**:
 Encontra um S' pertencente a $N(S)$
 Se $\text{custo}(S') < \text{custo}(S)$ **então**:
 $S \leftarrow S'$

Fim_do_se

Fim_do_Enquanto

Retorne(S)

Fim_da_função

Fim_do_algoritmo

Em relação ao algoritmo apresentado, a vizinhança $N(S)$ explorada

- a) sempre será a vizinhança da solução inicial S_0 .
- b) será atualizada sempre que a solução S for atualizada.
- c) em cada iteração do algoritmo será um conjunto de vizinhanças ($N(S_0)+N(S)+N(S')$).
- d) será atualizada mesmo que a solução S não seja atualizada, pois permitirá diversificar a busca local.

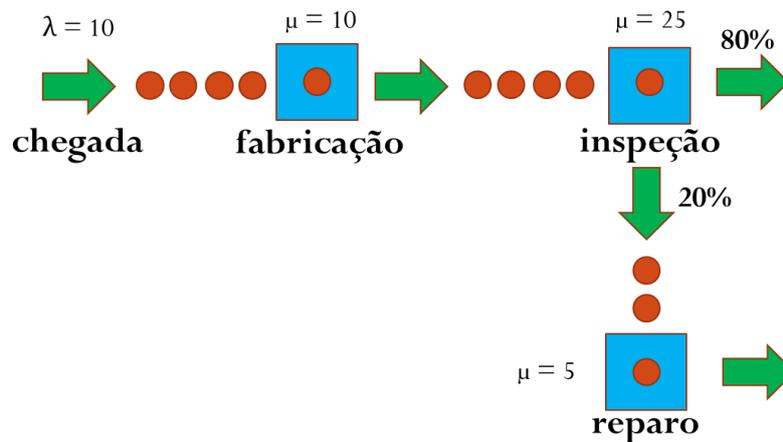
Questão 08

Comparando soluções distintas de uma instância do Problema do Caixeiro viajante com n vértices, o número máximo de arestas iguais será

- a) $n - 1$.
- b) $n - 2$.
- c) $n/2$.
- d) $(n - 1)/2$.

Questão 09

A Figura a seguir representa um sistema de filas sequenciais (do tipo M/M/1) de uma fábrica.



A partir do cálculo do fator de utilização de cada servidor, pode-se concluir que

- a) é preciso aumentar o ritmo apenas do servidor de fabricação, pois seu fator de utilização é igual a 1.
- b) não é preciso aumentar o ritmo em nenhum servidor, pois o fator de utilização não é maior que 1 em nenhum deles.
- c) é preciso aumentar o ritmo dos servidores de fabricação e reparo pois o fator de utilização indica que eles estão saturados.
- d) apenas o servidor de inspeção se encontra saturado, sendo necessário aumentar o seu ritmo de processamento.

Questão 10

Considere o algoritmo para um problema de Matemática Financeira apresentado a seguir.

Algoritmo MatFin

```
valor_inicial = 100
taxa = 2%

valor = valor_inicial
Para mês de 1 até 3 faça:
    valor ← valor * (1 + taxa)
Fim_do_para

resultado = valor - valor_inicial
Escreva(resultado)
```

Fim_do_algoritmo

Esse algoritmo serve para calcular

- a) o valor futuro em juros simples, daqui a 3 meses, dado o valor presente e seu resultado é 106.
- b) os juros (simples), daqui a 3 meses, dado o valor presente e seu resultado é 6.
- c) o valor futuro em juros compostos, daqui a 3 meses, dado o valor presente e seu resultado é 106,121.
- d) os juros (compostos), daqui a 3 meses, dado o valor presente e seu resultado é 6,121.

Questão 11

Considere que um empréstimo de 200 reais foi contraído para ser pago em 2 parcelas de R\$102,00 (em juros compostos). O custo desse empréstimo é

- a) 2%.
- b) 4%.
- c) menor que 2%.
- d) maior que 2% e menor que 4%.

Questão 12

Uma empresa está avaliando um investimento no valor de R\$190.000,00, do qual espera retornos de R\$110.000,00 no primeiro ano e de R\$121.000,00 no segundo. A empresa definiu 10% ao ano de taxa de desconto e, para tanto, o Valor Presente Líquido é de

- a) R\$ 41.000,00.
- b) R\$ -41.000,00.
- c) R\$ 10.000,00.
- d) R\$ -10.000,00.

Questão 13

Admita que a inflação do último ano tenha sido de 10,0%. Nesse caso, o percentual de perda de poder aquisitivo é de

- a) 10,0%.
- b) 90,0%.
- c) 90,9%.
- d) 9,1%.

Questão 14

Em projetos de investimento tratados pela engenharia econômica é importante abordar a incerteza e o risco. Sobre esses conceitos, afirma-se que:

I	A incerteza se refere à falta de conhecimento completo ou à imprevisibilidade dos resultados futuros de um investimento.
II	Ao estudar o risco, o objetivo é quantificar a probabilidade de diferentes resultados e avaliar sua distribuição de probabilidade.
III	É a incerteza dos resultados possíveis o que gera o risco.

Das assertivas apresentadas,

- a) todas estão corretas.
- b) todas estão erradas.
- c) somente I e II estão corretas.
- d) somente II e III estão corretas.

Questão 15

Um ex-aluno de uma universidade é hoje um profissional de sucesso, e quer estabelecer um fundo permanente de bolsas de estudos de pós-graduação. Ele quer ajudar a dez estudantes por ano à perpetuidade (considerar este fluxo como de final de período ou fluxo postecipado). Cada bolsa custa R\$ 100 mil anuais, incluindo os custos da inscrição, transporte, hospedagem, alimentação e outros.

Com base nas informações apresentadas, é correto afirmar que

- a) não é possível alcançar o objetivo do aluno, independentemente do valor da doação e do rendimento da aplicação, por ser um fluxo à perpetuidade.
- b) o ex-aluno deve doar R\$ 12,5 milhões hoje, se o fundo de investimento render 8% ao ano.
- c) doando R\$10 milhões hoje, poder-se-ia pagar 10 bolsas anuais durante 10 anos, aplicando os fundos à taxa de 10% ao ano.
- d) investindo R\$ 50 milhões à taxa de 1% anual daria para atingir o objetivo.

Questão 16

A viabilidade da implantação de uma fábrica de sapatos está sendo analisada aplicando uma taxa de mínima atratividade (TMA) específica, cujo valor dependerá do estado futuro da economia. Os fluxos de caixa anuais para o projeto são apresentados no primeiro quadro abaixo, sendo o fluxo do ano zero o valor do investimento inicial. Os demais valores são fluxos de caixa líquidos (série uniforme ou anuidade constante = A) e sujeitos a incertezas, dependendo do estado futuro da economia. O segundo quadro mostra o fluxo de caixa descontado da anuidade A (colunas) para diferentes valores de TMA (linhas).

Fluxos anuais de caixa de um projeto de investimento (R\$ mil)

ano	0	1	2	3
Fluxo de caixa	-1.000	A	A	A

Valores de A descontados (R\$ mil), em $n=0$, para diferentes TMAs

TMA	A = 500	A = 650	A = 700	A = 750	A = 800
20%	1.053	1.369	1.475	1.580	1.685
30%	908	1.180	1.271	1.362	1.453
40%	794	1.033	1.112	1.192	1.271
50%	704	915	985	1.056	1.126
60%	630	819	882	945	1.008

Com base no exposto, avalie as afirmações a seguir.

I	O projeto é economicamente viável, para qualquer estado futuro da economia.
II	Para anuidade líquida de R\$ 650 (mil), a taxa interna de retorno (TIR) está entre 40% ao ano e 50% ao ano.
III	Para uma TMA de 50% ao ano, o ponto de equilíbrio econômico para o projeto ocorrerá para um valor de A entre R\$ 700 (mil) e R\$ 750 (mil).

É correto apenas o que se afirma em:

- a) I.
- b) II.
- c) I e II.
- d) II e III.

Questão 17

Os parâmetros do quadro a seguir são representativos de três alternativas mutuamente excludentes que estão sendo avaliadas por um engenheiro industrial. A vida útil para A, B e C é de 2, 6 e 3 anos, respectivamente. Aplicando a taxa mínima de atratividade (TMA) de 10% ao ano, foram aplicados 3 métodos da engenharia econômica, cujos resultados também estão apresentados no quadro.

Fluxos e parâmetros de avaliação econômica de 3 alternativas

Descrição	A	B	C
VPL ⁽¹⁾ (R\$)	7.142	13.294	10.748
TIR ⁽²⁾ (% ao ano)	43%	35%	40%
VUL ⁽³⁾ = CAUE ⁽⁴⁾ (R\$/ano)	5.248	5.030	5.918

1. Valor Presente Líquido calculado ao longo do horizonte da vida útil de cada alternativa (2, 6, 3 anos)
2. Taxa Interna de Retorno calculada ao longo do horizonte da vida útil de cada alternativa (2, 6, 3 anos)
3. Valor Uniforme Líquido calculado ao longo do horizonte da vida útil de cada alternativa (2, 6, 3 anos)
4. Custo Anual Uniforme Equivalente calculado ao longo do horizonte da vida útil de cada alternativa (2, 6, 3 anos)

A partir dos métodos da Engenharia Econômica para avaliar alternativas tecnicamente equivalentes e mutuamente excludentes, a decisão correta é:

- a) selecionar A.
- b) selecionar B.
- c) selecionar C.
- d) selecionar qualquer das alternativas.

Questão 18

O quadro a seguir apresenta os dados do último mês da indústria Epsilon.

Dados mensais de Epsilon

Descrição	Valores (R\$)
Mão-de-obra direta	48.000
Matérias-primas	260.000
Seguros da fábrica	3.000
Mão-de-obra indireta	30.000
Depreciação da administração	10.000
Vendas	461.000
Salário vendedores	7.000
Embalagens	4.000
Depreciação da fábrica	15.000
Energia elétrica fábrica	40.000
Salários administrativos	4.000

Ademais, os diferentes estoques são detalhados.

Valores dos estoques de Epsilon

Estoques	Saldo Inicial (R\$)	Saldo Final (R\$)
Matérias-primas	30.000	30.000
Produtos em processo	25.000	35.000
Produtos acabados	35.000	40.000

Aplicando o custeio por absorção, o valor do resultado líquido seria:

- a) R\$ 45.000
- b) R\$ 50.000
- c) R\$ 55.000
- d) R\$ 76.000

Questão 19

Considere uma empresa prestadora de serviços que tenha a receita/hora trabalhada de R\$ 300 e que possui custos fixos mensais (aluguéis, internet, licenças de programas de computador, manutenções diversas, etc.) de R\$ 330.000. Sabe-se, ainda, que o seu custo variável/hora trabalhada é a metade do valor das receitas/hora. Cada prestador deverá laborar integralmente por 220 horas mensais, sendo vedado trabalhar menos que esta quantidade de horas.

Considerando tais informações, a quantidade necessária e exata de consultores (funcionários prestadores de serviços) mensais para que a empresa opere com lucro líquido mensal de R\$ 66.000 é

- a)9.
- b)10.
- c)11.
- d)12.

Questão 20

Uma Indústria fabrica quatro tipos de produtos e obtém as margens de contribuição mostradas no quadro abaixo. Na fabricação dos quatro produtos é utilizado um mesmo tipo de material secundário, nas quantidades apresentadas. Em um dado mês, ocorreu uma escassez do material secundário no mercado. A indústria identificou que não dispõe, em seus estoques, de materiais em quantidades suficientes para atender toda a demanda pelos quatro produtos.

Dados de preços, custos, margens e consumos de produtos industriais

Descrição	Produto 1	Produto 2	Produto 3	Produto 4
Preço de venda (R\$/unidade)	150,00	300,00	200,00	350,00
Custos variáveis (R\$/unidade)	80,00	180,00	170,00	290,00
Margem de contribuição (R\$/unidade)	70,00	120,00	30,00	60,00
Quantidade de material secundário necessárias à fabricação de uma unidade de produto (Kg)	2	5	1	3

Considerando-se as informações fornecidas e que o mercado absorve todas as unidades produzidas, diante da escassez de material secundário, a indústria deverá priorizar a fabricação do:

- a) Produto 1, pois é o que apresenta maior margem de contribuição por fator limitativo da produção.
- b) Produto 2, pois é o que apresenta menor margem de contribuição unitária.
- c) Produto 3, pois é o que apresenta menor quantidade de material secundário por unidade produzida.
- d) Produto 4, por ter o maior preço de venda.

A series of 30 horizontal lines for writing, arranged in 15 pairs.

Lined writing area consisting of 28 horizontal lines.

