



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DO PIAUÍ

CONCURSO PÚBLICO – EDITAL Nº 01/2024

PROVA DISCURSIVA – TARDE

AUDITOR DE CONTROLE EXTERNO ESPECÍFICA DE ENGENHARIA

NÍVEL SUPERIOR



SUA PROVA

- Além deste caderno contendo **1 (um)** parecer técnico e **2 (duas)** questões discursivas, você receberá do fiscal de sala as folhas de textos definitivos;
- O parecer técnico deverá ser respondido em até **90 (noventa)** linhas e as questões discursivas, em até **20 (vinte)** linhas cada.



TEMPO

- Você dispõe de **4 (quatro) horas** para a realização da prova, já incluído o tempo para o preenchimento das folhas de textos definitivos;
- **1 (uma) hora** após o início da prova, é possível retirar-se da sala, sem levar o caderno de questões;
- A partir dos **30 (trinta) minutos** anteriores ao término da prova é possível retirar-se da sala **levando o caderno de questões**.



NÃO SERÁ PERMITIDO

- Qualquer tipo de comunicação entre os candidatos durante a aplicação da prova;
- Anotar informações relativas às respostas em qualquer outro meio que não seja o caderno de questões;
- Levantar da cadeira sem autorização do fiscal de sala;
- Usar o sanitário ao término da prova, após deixar a sala.



INFORMAÇÕES GERAIS

- Verifique se seu caderno de questões está completo, sem repetição de questões ou falhas. Caso contrário, **notifique imediatamente o fiscal da sala**, para que sejam tomadas as devidas providências;
- Confira seus dados pessoais, especialmente nome, número de inscrição e documento de identidade e leia atentamente as instruções para preencher as folhas de textos definitivos;
- Para o preenchimento das folhas de textos definitivos, use somente caneta esferográfica, fabricada em material transparente, com tinta preta ou azul;
- Assine seu nome apenas no(s) espaço(s) reservado(s) nas folhas de textos definitivos;
- Confira seu cargo, cor e tipo do caderno de questões. Caso tenha recebido caderno de cargo ou cor ou tipo **diferente** do impresso em suas folhas de textos definitivos, o fiscal de sala deve ser **obrigatoriamente** informado para o devido registro na ata da sala;
- Reserve tempo suficiente para o preenchimento das suas folhas de textos definitivos. O preenchimento é de sua responsabilidade e **não será permitida a troca de folha de texto definitivo em caso de erro cometido pelo candidato**;
- Para fins de avaliação, serão levadas em consideração apenas as marcações realizadas nas folhas de textos definitivos;
- A FGV coletará as impressões digitais dos candidatos na lista de presença;
- Os candidatos serão submetidos ao sistema de detecção de metais quando do ingresso e da saída de sanitários durante a realização das provas.
- **Boa prova!**

Parecer

A Lei nº 12.305/2010 institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Segundo esse instrumento legal, a forma de disposição final ambientalmente adequada é a distribuição ordenada de rejeitos em aterros sanitários, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos foi estruturada segundo princípios, objetivos e instrumentos.

O gerenciamento de resíduos sólidos é o conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nos diversos serviços de limpeza urbana até a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos.

Essa política nacional implementou um instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.

Visando implantar disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, um município implantou um sistema de acondicionamento e coleta seletiva na fonte e um sistema de coleta na fonte dos resíduos orgânicos e inorgânicos que sobraram dessa separação prévia. Em um momento inicial a municipalidade considerou que apenas esses resíduos não reciclados (os que sobraram) iriam para o aterro sanitário classe II, que seria construído para substituir o lixão existente.

Existem 3 áreas com área suficiente para receber os resíduos não reciclados, com as seguintes características:

Características	Área		
	A	B	C
Declividade do terreno de disposição	5%	20%	8%
Distância a corpos de água	100 m	300 m	500 m
Distância de residências isoladas ou áreas urbanizadas	1 km de residências isoladas	5 km de áreas urbanizadas	4 km de áreas urbanizadas
Solo	Argiloso	Argilo-arenoso	Argiloso
Permeabilidade do solo	10 ⁻⁸ cm/s	10 ⁻⁴ cm/s	10 ⁻⁷ cm/s

A municipalidade tem 400.000 pessoas, que geram 0,45 kg/(hab.dia) de não reciclados (os que sobraram), a abrangência do sistema de coleta de lixo não reciclável é de 75% e a densidade do lixo compactado no aterro é de 600 kg/m³.

O aterro será estruturado na forma de um tronco de pirâmide com base maior de 250.000 m², base menor de 10.000 m² e altura de 24 m. A equação de cálculo do volume do tronco de pirâmide é

$$V_{tronco} = \frac{h_t}{3} \cdot (A_B + \sqrt{A_B \cdot A_b} + A_b)$$

Elabore um parecer que destaque a melhor forma de gestão dos resíduos sólidos a ser implantada por um município que considere a PNRS.

- Cite ao menos três dos impactos ambientais adversos da disposição de resíduos sólidos em lixões. Destaque a medida de engenharia implantada nos aterros sanitários que evita os impactos ambientais citados.
- Enumere ao menos dois dos onze princípios da PNRS.
- Cite ao menos duas das cinco etapas dos serviços de limpeza urbana que ocorrem antes da destinação final e que compõe o gerenciamento de resíduos sólidos.
- Apresente o conceito de rejeitos.
- Descreva a ordem de prioridade que deve ser observada na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, segundo a PNRS.
- Indique o instrumento de desenvolvimento econômico e social implantado pela PNRS a fim de viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou em outra destinação final ambientalmente adequada.
- Justifique, por meio dos limites adequados para as características, a área escolhida para implantação do aterro classe II que irá receber os resíduos não reciclados (os que sobraram) do município.
- Apresente a quantidade diária de não reciclados produzida pelo município (em kg/dia), a quantidade de lixo que vai para o aterro, considerando a abrangência (em kg/dia) e o volume diário de lixo que será compactado no aterro (em m³/dia).
- Considerando a forma de tronco de pirâmide, apresente a vida útil do aterro (em anos).

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70

71

72

73

74

75

76

77

78

79

80

81

82

83

84

85

86

87

88

89

90

Questão Discursiva 1

Segundo o Manual de Pavimentação (Publicação 719 do DNIT), pavimento de uma rodovia é a superestrutura constituída por um sistema de camadas de espessuras finitas, assentes sobre um semiespaço designado de subleito (considerado teoricamente como infinito). Já pavimento flexível é aquele em que todas as camadas sofrem deformação elástica significativa sob o carregamento aplicado e, portanto, a carga se distribui em parcelas aproximadamente equivalentes entre as camadas. Um exemplo típico de pavimento flexível é constituído por uma base de brita (brita graduada, macadame) ou por uma base de solo pedregulhoso, revestida por uma camada asfáltica. Os revestimentos são separados em betuminosos, constituídos por associação de agregados e materiais betuminosos, e por calçamento, como a alvenaria poliédrica e os paralelepípedos.

Indique dois tipos de revestimentos betuminosos por penetração (um por penetração direta e um por penetração invertida) e dois tipos de revestimentos betuminosos por mistura fora da pista.

Em um serviço de campo um revestimento betuminoso por penetração invertida foi executado trazendo material de quatro jazidas (pedreiras) com os quantitativos e distâncias de transporte dados pela tabela:

Jazida	Quantidade de material (m³)	Distância média (km)
J1	3.500	5,5
J2	6.000	3
J3	2.500	4,3
J4	4.000	2

Calcule os momentos de transportes e a distância média de transporte, em km, para execução do revestimento betuminoso.

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

Questão Discursiva 2

Em Sistemas de Abastecimento de Água, os Reservatórios são estruturas hidráulicas de armazenamento, posicionadas na transição entre a adução e a distribuição, principalmente com a finalidade de atender as variações de consumo e as demandas de emergência, incluindo pequenos incêndios. Esses podem ainda melhorar as condições de pressão da rede distribuidora e permitir o bombeamento fora do horário de pico de energia elétrica. De acordo com a NBR 12.217 o volume necessário para atender às variações de consumo deve ser avaliado a partir de dados de consumo diário e do regime previsto de alimentação do reservatório, obtendo assim a reserva de equilíbrio. A seguir deve ser aplicado o fator 1,2 ao volume calculado (reserva de equilíbrio), para levar em conta incertezas dos dados utilizados. Fica implícito nesse instrumento legal que esses vinte por cento também respondem por demandas de emergência (necessidade de manutenção ou pequenos incêndios). Considere um sistema de distribuição, com uma única zona de pressão, atendido por um único reservatório de montante, onde a adução de alimentação é contínua.

A tabela a seguir mostra a variação da demanda horária desse sistema no dia de maior consumo:

Hora	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Vazão Distribuída (m³/s)	7,2	7,1	6,9	6,7	6,2	6	6,7	6,6	6,9	6,5	8	8,4
Hora	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Vazão Distribuída (m³/s)	8,7	8,1	7,7	7,9	8,2	8	7,4	6,9	6,5	6,9	7,3	7,2

Determine a reserva de equilíbrio desse sistema, em m³.

Esse reservatório semienterrado, será construído em estrutura de concreto armado. Para execução de um metro cúbico do concreto de 25 Mpa que será usado nessa estrutura são consumidos:

6	h de servente
0,88	m³ de areia
0,64	m³ de brita
0,21	m³ de pedrisco
349	kg de cimento portland
0,72	h de betoneira elétrica da 580 L

Os custos desses insumos, incluindo encargos sociais são:

Item	Custo
Servente	R\$ 18,50 / h
Areia	R\$ 83,50 / m³
Brita	R\$ 102,00 / m³
Pedrisco	R\$ 100,00 / m³
Cimento portland	R\$ 0,70 / kg
Betoneira elétrica	R\$ 25,00 / h

Considerando um DBI nulo, determine o custo unitário total deste serviço de um metro cúbico do concreto de 25 Mpa, incluindo materiais, mão-de-obra e equipamento.

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

Realização

