

PROVA ESCRITA (CADERNO DE RESPOSTAS)	CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO DO CANDIDATO
LOCAL: SALA 211 – BLOCO D – ESCOLA POLITÉCNICA/CT/UFRJ DATA: 02/12/2024	11155

QUESTÃO Nº 1

O reconhecimento do terreno é uma das principais etapas de um projeto/construção de estradas. É o estudo prévio que leva em conta as características do terreno. Envolve mapas topográficos, como perfis longitudinais e curvas de nível, elaborados por meio de levantamentos planialtimétricos. Além disso, conta com estudos hidrográficos da região, como por exemplo, locais de talvezes. Conta também com análises de solo e estudo de viabilidade. O reconhecimento então na construção de estradas é uma análise abrangente de todas as dados (topográficos, solo, hidráulico, mapas) de onde será obtida a estrada.

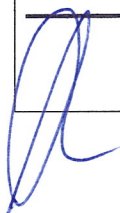
Dentro dessa metodologia de reconhecimento de terrenos, Brissson e Baulandier, utilizando de dados de acidentes geográficos em diferentes tipos de relevo, juntamente com análises abrangidas de planimetria, propuseram diretrizes

PROVA ESCRITA (CADERNO DE RESPOSTAS)	CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO DO CANDIDATO
LOCAL: SALA 211 – BLOCO D – ESCOLA POLITÉCNICA/CT/UFRJ DATA: 02/12/2024	TIT55

QUESTÃO Nº 1

para análises de melhor otimização.

Dentre os princípios, os autores propuseram uma análise detalhada de plantas topográficas do terreno, que envolvem curvas de nível, perfis longitudinais e imagens de satélite e GPS (GNSS). Em conjunto, recomendou-se o uso de dados e estudos hidroclimáticos da região como índices pluviométricos, dados do lençol freático e bacias hidrográficas. Dita-se também um estudo detalhado do solo, ou seja, dos materiais presentes, se são moles, coesos, etc. E por fim, análises de viabilidade, na qual se analisará a demanda do projeto, o retorno econômico, social e ambiental do mesmo.



PROVA ESCRITA (CADERNO DE RESPOSTAS)	CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO DO CANDIDATO
LOCAL: SALA 211 – BLOCO D – ESCOLA POLITÉCNICA/CT/UFRJ DATA: 02/12/2024	TIT55

QUESTÃO Nº 2

O controle tecnológico e geométrico é parte importante na execução de um projeto de estradas. É a avaliação se o que foi construído encontra-se dentro dos limites de qualidade e de projeto.

1) Em um projeto geométrico, é necessário conhecer previamente a demanda, a velocidade desejada e o tipo de terreno. Com isso é possível traçar ~~os~~ traçados preliminares com tangentes e curvas, e usando como base mapas topográficos (como por exemplo, curvas de nível). Faz-se então um estudo de viabilidade dos traçados, procurando-se a melhor em relação ao uso do terreno, volume de corte e aterro, economia e segurança. Parte-se então para o projeto, onde-se é realizado:

a) Alinhamento horizontal: traçado no plano onde são desenhadas as tangentes, curvas e curvas de transição. Nessa etapa, para

PROVA ESCRITA (CADERNO DE RESPOSTAS)	CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO DO CANDIDATO
LOCAL: SALA 211 – BLOCO D – ESCOLA POLITÉCNICA/CT/UFRJ DATA: 02/12/2024	TIT55

QUESTÃO N° 2

a) cálculo das dimensões (curvas, deflexões, estaqueamento) é necessário as dados de tipo de rodovia e velocidade. Além do cálculo das superelevações

b) Alinhamento vertical: Neste caso é projetado as inclinações em arcos e do duplo

c) Alinhamento perpendicular: Quando são determinadas as dimensões da faixa de largura, aceita-se a inclinação para sarjetas.

Pós realização do traçado é partindo a construção, baseada no estaqueamento, geralmente de 20 em 20m. Após essa etapa, é realizado o controle topográfico para a avaliação de como foi construído. Para análises dos alinhamentos, utiliza-se geralmente Estações totais para a aferição das pontas. Utiliza-se também mapas baseados em GPS (GNSS) para medição dos alinhamentos. Recentemente, vem crescendo o uso de drones e de dispositivos LIDAR para um controle mais

PROVA ESCRITA (CADERNO DE RESPOSTAS)	CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO DO CANDIDATO
LOCAL: SALA 211 – BLOCO D – ESCOLA POLITÉCNICA/CT/UFRJ DATA: 02/12/2024	TIT55

QUESTÃO Nº 2

ajustes do tracado. Muitos desses parâmetros são medidos juntamente com a construção, ou seja, quando se tem erro em algum estaqueamento, pode ocorrer uma distribuição entre as outras, para diminuir o erro. Ultimamente, sistemas com IoT (Internet das coisas) possibilitam esse controle em tempo real. Pode-se ainda utilizar lasers 3D para aferições de inclinações e elevações.

2) Já no ponto de controle da construção da infraestrutura, são outras parâmetros. O projeto começa com as análises dos materiais, do traçado e do clima. Assim, por dimensionamentos empíricos ou mecânicos-empíricos é possível projetar as camadas do pavimento. Para as camadas granulares (subleito, base e sub-base) realiza-se ensaios de controle tecnológico como de Compactação úmida (proctor), granulometria (dimensão das grãos), rugosidade (módulo de resiliência). Além de ensaios como mancha de areia ¹CBR. Já

PROVA ESCRITA (CADERNO DE RESPOSTAS)	CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO DO CANDIDATO
LOCAL: SALA 211 – BLOCO D – ESCOLA POLITÉCNICA/CT/UFRJ DATA: 02/12/2024	TIT55

QUESTÃO Nº 2

As camadas asfálticas, o controle é realizado pelo teor de ligante, granulometria e grau de compactação. Esses podem ser realizados na mistura solta ou já compactada (testemunhas). Pode-se utilizar também testes não destrutivos como GPR e FWD.

Esses parâmetros geométricos como as coordenadas dos pontos de estacamento, dimensões das faixas, valores de inclinações e elevações, são de suma importância na execução de um projeto de estradas. Esses índices ajudam como os projetistas fornecem estradas mais seguras em relação ao tráfego.

Já o controle tecnológico fornece a qualidade da execução do pavimento. Pavimentos dimensionados e executados de forma ótima, produzem uma estrada mais lisa, segura e que dura mais.

PROVA ESCRITA (CADERNO DE RESPOSTAS)	CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO DO CANDIDATO
LOCAL: SALA 211 – BLOCO D – ESCOLA POLITÉCNICA/CT/UFRJ DATA: 02/12/2024	T1755

QUESTÃO N° 3

Um sistema de drenagem de uma estrada tem como objetivo canalizar as águas que escoam e que possam danificar qualquer parte da estrutura. Existem 3 tipos:

a) Drenagem de transposição: Águas escoadas por talvegas. Neste caso são elementos os buéiros, pontalhões e pontas. Inicialmente é realizado um estudo sobre a hidrologia do local e se tais elementos podem afetar o sistema. Para o dimensionamento hidráulico é necessário conhecer a vazão do projeto, dada pela equação.

$$Q = C_e \cdot I \cdot A$$

Onde Q é a vazão (m^3/s), C_e é o coeficiente de escoamento (adimensional), I é a intensidade (m/s)
 A a área (m^2)

Com a vazão conhecida, dimensiona-se o elemento. Para o buéiro, por exemplo, conhece-se o coeficiente

PROVA ESCRITA (CADERNO DE RESPOSTAS)	CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO DO CANDIDATO
LOCAL: SALA 211 – BLOCO D – ESCOLA POLITÉCNICA/CT/UFRJ DATA: 02/12/2024	T1T55

QUESTÃO Nº 3

de rugosidade do material, é possível calcular a área necessária, dependendo do formato

b) Drenagem superficial: São as águas que ficam na superfície da estrada. Para isso os elementos têm como função captar as águas da chuva e as escoar. Como exemplo, tem-se as valotas de proteção de corte e aterro, localizadas no vértice dos mesmos; sarjetas de corte e aterro para escoarem as águas do pavimento. Em alguns casos, é possível o uso de sarjetas no cantoneiro central da pista. Para esses elementos o cálculo da vazão é dado por:

$$Q = C_p \cdot I \cdot A$$

Onde Q é a vazão de projeto, C_p coeficiente de escoamento (ou de runoff) para valotas; I é a precipitação de chuva, e A a área.

O coeficiente de runoff é determinado de acordo com o tipo de relevo e pavimentação, areosa,

PROVA ESCRITA (CADERNO DE RESPOSTAS)	CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO DO CANDIDATO
LOCAL: SALA 211 – BLOCO D – ESCOLA POLITÉCNICA/CT/UFRJ DATA: 02/12/2024	TIT55

QUESTÃO Nº 3

(com vegetação).

Com a visão do projeto e o coeficiente de rugosidade do material utilizado, é possível calcular a área necessária do elemento. Para esses elementos é proibido o uso de formas trapezoidais de que triângulares, por exemplo.

Outro elemento de drenagem superficial é o pavimento drenante ou seja, um pavimento com uma camada asfáltica drenante. Essa camada com alto volume de vazios consegue fazer a água em direção à sarjeta e para drenar. Utiliza-se também dissipadores de energia para contenção de altas vazões de água.

c.) Drenagem profunda: São provenientes de águas mais profundas, como do lençol freático, água capilar, e a própria umidade das materiais granulares. Para isso são usados diferentes tipos de drenos, como por exemplo do tipo espiral de peixe.