

PROVA ESCRITA (CADERNO DE RESPOSTAS)	CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO DO CANDIDATO
LOCAL: SALA 211 – BLOCO D – ESCOLA POLITÉCNICA/CT/UFRJ DATA: 02/12/2024	26704

QUESTÃO Nº 01

Para o projeto de estradas inicialmente é necessário o reconhecimento do local, suas condições topográficas, geológicas, ambientais e econômicas. Este estudo compreende ao anteprojeto, fase de reconhecimento das condições locais e proposta inicial de traçado.

Para que seja possível a locação de um traçado, estuda-se o melhor trajeto, que esteja alinhado quanto a segurança, economia e conforto do usuário.

Para a obtenção das informações e características iniciais podemos utilizar de meios técnicos de estudo como CARTAS / mapas, investigação terrestre ou aerospacial. Que possuem as seguintes características:

Aerospacial: Reconhecimento realizado por aeronaves ou drones, é de menor custo, mais rápido, contudo menos preciso, se comparado ao demais.

em carta: reconhecimento baseado em banco de dados (IBGE), mapas temáticos geológicos e topográficos da região, que são capazes de apresentar as condições de relevo (curvas de nível), rios, vegetação e

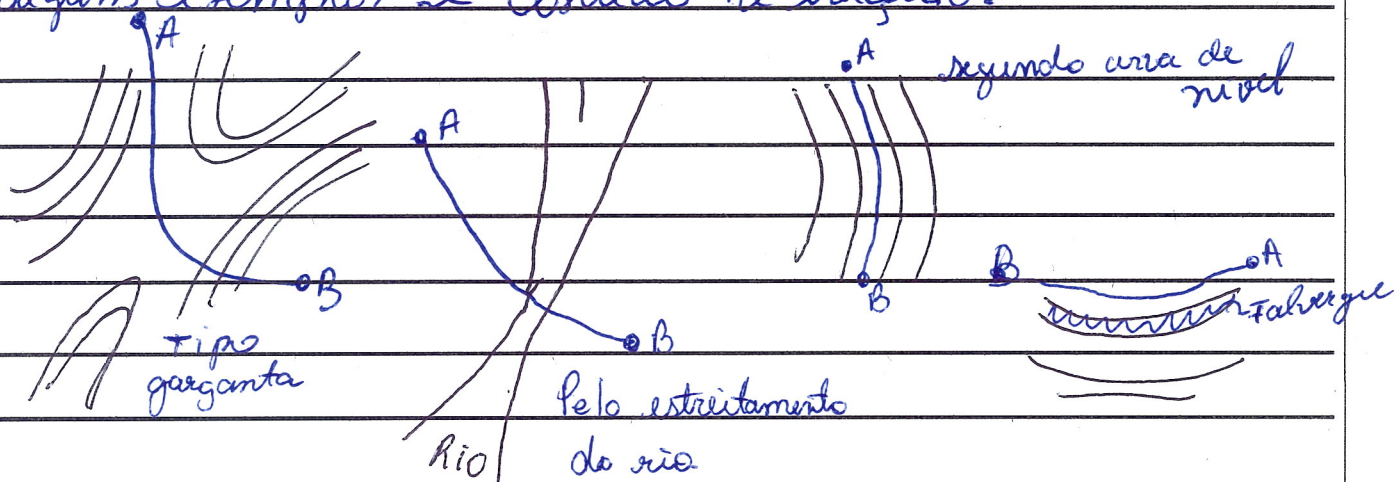
PROVA ESCRITA (CADERNO DE RESPOSTAS)	CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO DO CANDIDATO
LOCAL: SALA 211 – BLOCO D – ESCOLA POLITÉCNICA/CT/UFRJ DATA: 02/12/2024	LUZ04

QUESTÃO Nº 01

podem ser auxiliados por programas como ArcBis e Qgis.

Investigação terrestre: é a mais cara, porém a mais precisa e complementa a análise em carta. É realizada em campo, por uma equipe, e averigua as condições reais e atuais do local. Realizada por estação total se demanda o maior tempo de trabalho.

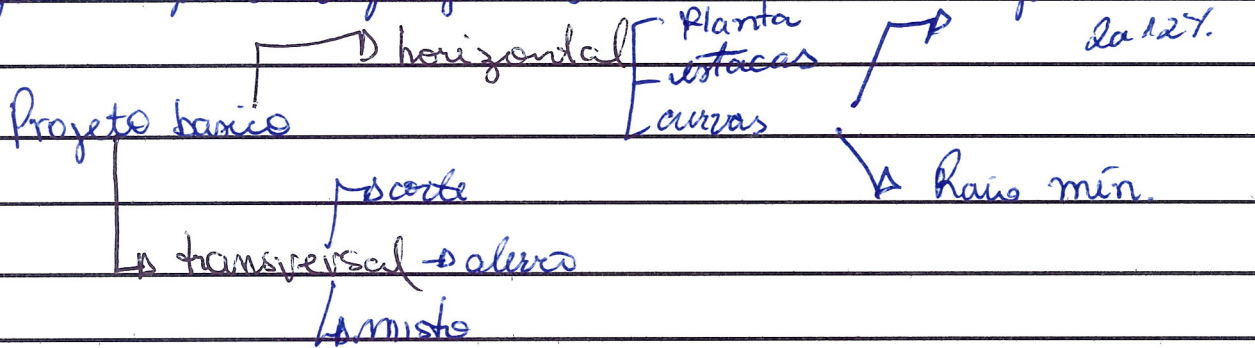
O estudo do traçado segue alguns pontos, considerados obrigatórios e obrigados. Sendo obrigatória a passagem em cidade ou portos, e obrigados relacionados ao relevo, e condições ambientais (área de preservação) e topográficas. Abaixo são demonstrados alguns exemplos de estudo de traçado.



PROVA ESCRITA (CADERNO DE RESPOSTAS)	CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO DO CANDIDATO
LOCAL: SALA 211 – BLOCO D – ESCOLA POLITÉCNICA/CT/UFRJ DATA: 02/12/2024	LUZ04

QUESTÃO Nº 01

A partir de um reconhecimento, na fase de anteprojeto, segue-se para o projeto básico.



Além disso, as condições de projeto levam em consideração a velocidade de projeto, sob condições de segurança e mobilidade, que destina-se a classificação das vias de I a IV, e do tipo (arterial primária, secundária, coletora etc.)

PROVA ESCRITA (CADERNO DE RESPOSTAS)	CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO DO CANDIDATO
LOCAL: SALA 211 – BLOCO D – ESCOLA POLITÉCNICA/CT/UFRJ DATA: 02/12/2024	LUZ04

QUESTÃO Nº 02

O pavimento tem função estrutural de resistir aos esforços ocasionados pela passagem do tráfego, e função funcional de fornecer segurança, mobilidade e conforto aos usuários. Podem ser divididos em flexíveis, rígidos e semirígidos.

Para a construção do pavimento dentro das condições de projeto, realiza-se o controle tecnológico das etapas, insumos, procedimentos, desde a terraplenagem, locação de estacas e a execução das camadas. Um dos primeiros passos é a verificação dos materiais disponíveis, sua caracterização geotécnica, mecânica, e se houver necessidade de empréstimos ou estabilização.

Na caracterização dos materiais utiliza-se a verificação pelos seguintes ensaios:

Agregados: granulométrica, densidades, angularidade
Solos: caracterização geotécnica (limites Atterberg) - LL, LP
IP - classificação dos solos (MC, HRB, SUCS), granulométrica (por peneiramento ou sedimentação), densidade (picnômetro)



PROVA ESCRITA (CADERNO DE RESPOSTAS)	CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO DO CANDIDATO
LOCAL: SALA 211 – BLOCO D – ESCOLA POLITÉCNICA/CT/UFRJ DATA: 02/12/2024	LUZ04

QUESTÃO Nº 02

características de resistência

Agregados: Abrasão Los Angeles, Tretton, índice de parte californiana (ISC), módulo de resiliência (MR), deformação permanente (DP).

Soles: ISC, expansão, MR, DP, ensaio de compactação e umidade ótima.

Por exemplo, materiais para base e subbase:

ISC \rightarrow subbase $\leq 60\%$ expansão ex

↳ base $\geq 80\%$ expansão ex.

Em materiais cimentícios, necessária a realização de resistência mecânica (f_{ck})^o de projeto, controle de tempo de pega e cura, como também juntas de dilatação na execução de pavimento de concreto.

Em relação ao concreto asfáltico, critérios de controle devem ser tomados tanto para os agregados, como para o ligante asfáltico.

A escolha do ligante é baseada no clima da região e condições do tráfego. E os agregados normalmente são os disponíveis localmente.

PROVA ESCRITA (CADERNO DE RESPOSTAS)	CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO DO CANDIDATO
LOCAL: SALA 211 – BLOCO D – ESCOLA POLITÉCNICA/CT/UFRJ DATA: 02/12/2024	LVZØ4

QUESTÃO Nº 02

Alguns ensaios importantes para esses insunhos são:
Tipo de ligante (30/45 ; 50/70), pelo ensaio de penetração, sua característica pelo ensaio de ponto de amolecimento e ductilidade; critérios de segurança pelo ensaio de ponto de fulgor ($>250^{\circ}\text{C}$), e o ensaio de viscosidade (Saybol ou Brookfield), importante para o projeto de dosagem, onde baliza a temperatura de usinagem da mistura e a sua temperatura de compactação.

Em relação aos critérios de dosagem e seu controle, está relacionado ao tipo de dosagem (Marshall ou Superpave) e diretamente relacionado aos parâmetros volumétricos. Dependendo da curva de projeto adotada, exigem-se limites.

Ex. faixa C. (volante) Volume Vozios - 3 a 5% ;

RBV : 72 a 85%.

VAM $>15\%$.

Na mistura ainda realiza-se ensaios de estabilidade, resistência a tração, vida de fadiga, MR, DP (Flow Number), dano por umidade induzida.

PROVA ESCRITA (CADERNO DE RESPOSTAS)	CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO DO CANDIDATO
LOCAL: SALA 211 – BLOCO D – ESCOLA POLITÉCNICA/CT/UFRJ DATA: 02/12/2024	LUZ04

QUESTÃO Nº 02

Esses são parâmetros que devem ser verificados, pois a falta de critérios podem ocasionar posteriormente defeitos, como desagregação (verificação pelo ensaio de aderência (aquecimento/ligante), ressecamento, por excesso de ligante na mistura.

Durante a execução das camadas, deve-se levar em consideração o nivelamento, para a correta disposição dos elementos de drenagem. Verificação do grau de compactação, essencial para a adequada resistência da camada. $GC = \frac{\gamma_{campo}}{\gamma_{laboratório}} \geq 95\%$

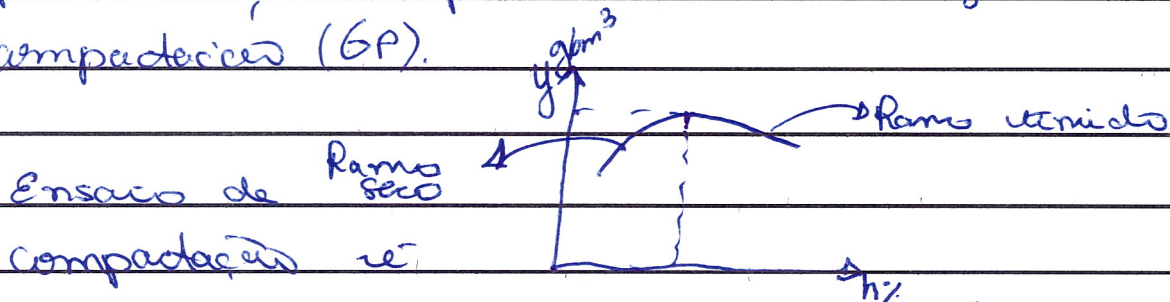
Além disso, verificação da umidade, por meio do método da placa de velocidade ou Speed. A densidade pode ser verificada pelo método do cone de areia ou por densímetro não nuclear.

Em pavimentos a massa asfáltica, é necessária a verificação da temperatura para posterior compactação (termômetro espelho). E quanto a textura (macro e micro) é realizado ensaios com o pêndulo britânico e mancha de areia.

PROVA ESCRITA (CADERNO DE RESPOSTAS)	CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO DO CANDIDATO
LOCAL: SALA 211 – BLOCO D – ESCOLA POLITÉCNICA/CT/UFRJ DATA: 02/12/2024	LVE04

QUESTÃO Nº 02

* Considerações importantes sobre o grau de compactação (6P).



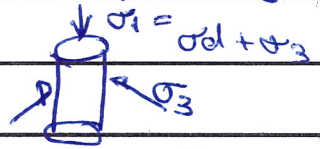
Realizado em laboratório e correlacionado em campo após a passagem do roda (compactação) e posterior verificação. Se por acaso o GP não atingir o valor de projeto, deve-se realizar rescarificação de camada, umedecimento e necessário se realizada uma nova compactação da camada, ou ainda necessidade de mais passadas. Normalmente, também é usado ao lado da pista de projeto uma pista de teste, para assim, ter o controle da umidade, densidade e energia de compactação.

PROVA ESCRITA (CADERNO DE RESPOSTAS)	CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO DO CANDIDATO
LOCAL: SALA 211 – BLOCO D – ESCOLA POLITÉCNICA/CT/UFRJ DATA: 02/12/2024	LUZ04

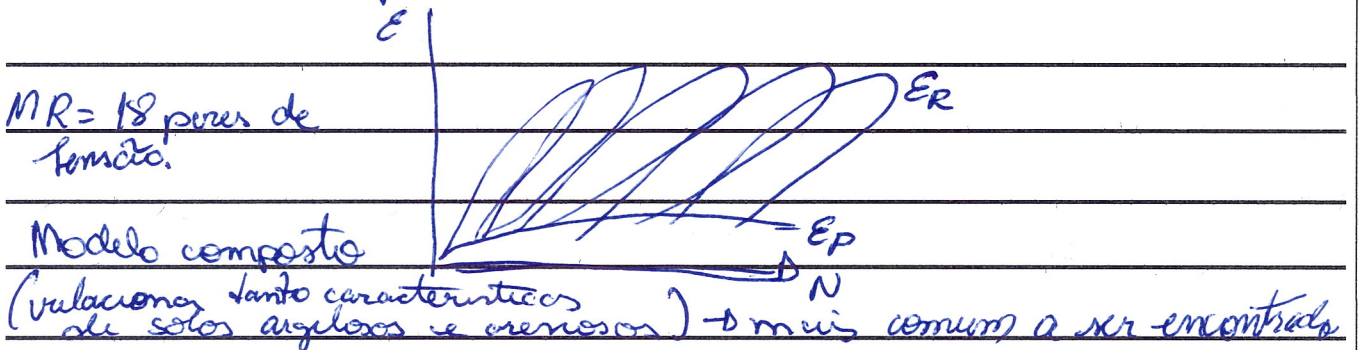
QUESTÃO Nº

* considerações sobre os ensaios triaxiais de carga repetida (MR e DP).

Representam melhor o comportamento do material frente as solicitações de tráfego. Relacionam tensões principais, dilatatórias e confinantes.



São ensaios que se baseiam em estado de tensões para determinar o comportamento do material, sendo que a partir desses ensaios, obtêm-se modelos que podem ser inseridos no software Nedma, que atualmente é o método de dimensionamento mecânico empírico do DNIT.



$MR = R_1 \cdot \sigma_3^{k_2} \cdot \sigma_d^{k_3}$

DP = 9 parâmetros de tensão

Modelo Guimarães 2009

150000 ciclos de 1 a 5 Hz dependendo do equipamento

PROVA ESCRITA (CADERNO DE RESPOSTAS)	CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO DO CANDIDATO
LOCAL: SALA 211 – BLOCO D – ESCOLA POLITÉCNICA/CT/UFRJ DATA: 02/12/2024	20204

QUESTÃO Nº 03

No projeto de estradas a drenagem é um dos elementos essenciais para a performance e permanência da estrutura do pavimento, visto que, uma drenagem mal elaborada ou com falta de manutenção é um dos principais agentes de defeitos no pavimento, sendo eles fissuras, buracos ou recalques.

Um sistema de drenagem é composto e capaz de captar e remover a água da chuva ou subterrânea para fora do corpo estradal. Os tipos de drenagem podem ser subdivididos em quatro grandes grupos: I) drenagem superficial; II) subterrânea; III) do pavimento; IV) transposição de talvegues.

I) responsável por captar e remover a água da chuva, superficialmente, por locais de coleta ou desagüe.

II) captar e remover água do lençol freático

III) Drenagem do pavimento (colétris ou dunos), para evitar infiltração e comprometimento da estrutura.

IV) transposição de talvegues (bueiros).

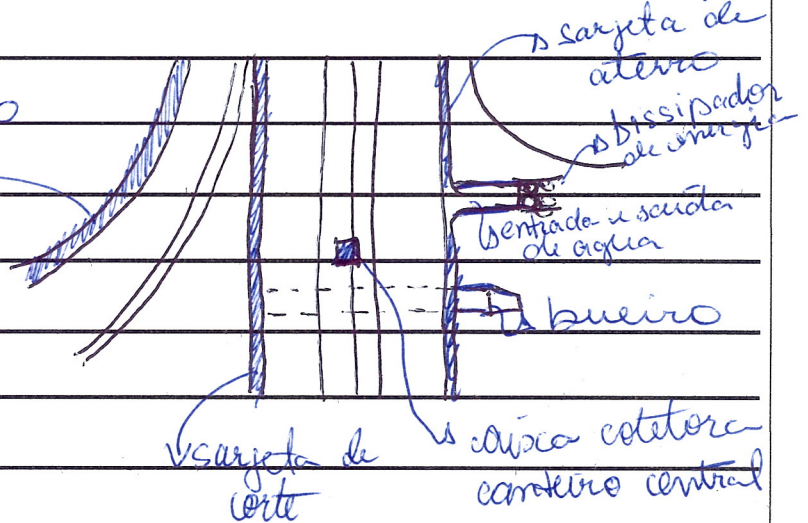
PROVA ESCRITA (CADERNO DE RESPOSTAS)	CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO DO CANDIDATO
LOCAL: SALA 211 – BLOCO D – ESCOLA POLITÉCNICA/CT/UFRJ DATA: 02/12/2024	LUZ04

QUESTÃO Nº 03

O conjunto de dispositivos capazes de drenar e remover a água do corpo estradal podem se divididos em: sarjetas, valetas, bueiros, caixas coletoras, dissipadores de energia).

segue a ilustração

valeta
proteção de
corte

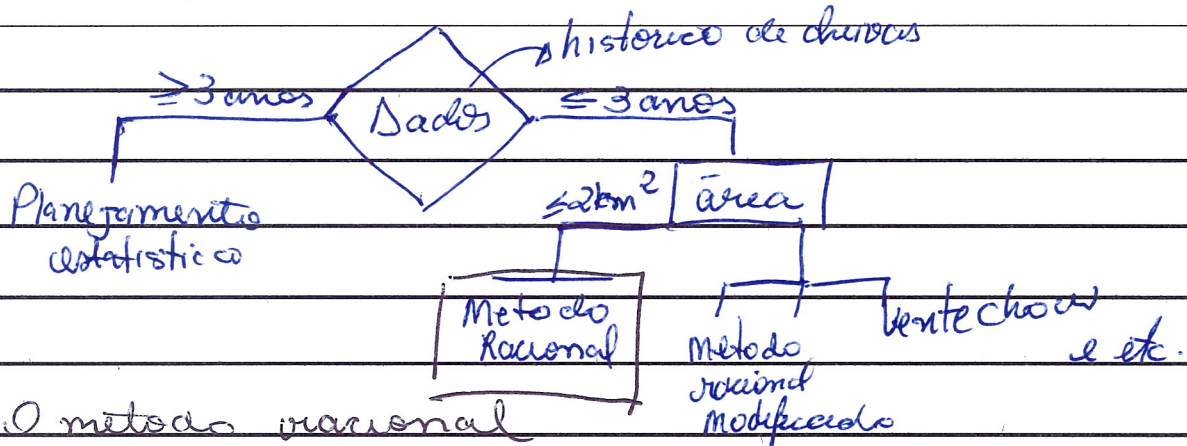


Para que estes dispositivos sejam dimensionados é necessário conhecer o local do projeto, sua topografia, tipo de solo, condições do tráfego e posterior obtenção da vazão de projeto, parte essencial para o dimensionamento referente.

Uma forma precusamos conhecer a area de estudo e seguir a seguinte logística para a escolha do método de cálculo da vazão:

PROVA ESCRITA (CADERNO DE RESPOSTAS)	CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO DO CANDIDATO
LOCAL: SALA 211 – BLOCO D – ESCOLA POLITÉCNICA/CT/UFRJ DATA: 02/12/2024	20304

QUESTÃO Nº 03



O método racional normalmente é escolhido pela sua facilidade, mas possui limitações: área de interferência, ^{não} consideração de variações espaciais, temporais e de infiltração.

Para o seu cálculo precisamos do tempo de concentrações, que depende das condições do terreno e tipo de solo. Podemos usar a Eq. Kriph; posteriormente o cálculo da intensidade de chuva, ele pode ser baseado no software PLUVIO, por exemplo, para obter as variáveis (no software usamos a base a localização do projeto - cidade, localização); posterior a isso, calcula-se o coeficiente de Runoff, baseado em tabelas, (mín e máx) e relacionado ao tipo de solo do local.

Dessa forma, com os dados podemos usar a seguinte fórmula: $Q = \frac{C \cdot i \cdot A}{3,6}$ (m³/s)

PROVA ESCRITA (CADERNO DE RESPOSTAS)	CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO DO CANDIDATO
LOCAL: SALA 211 – BLOCO D – ESCOLA POLITÉCNICA/CT/UFRJ DATA: 02/12/2024	20304

QUESTÃO Nº 03

A partir da obtenção da vazão de projeto podemos utilizar a Eq. Manning para dimensionar os dispositivos de drenagem (Sarjetas e Valotas, por exemplo).

$$Eq: Q = \frac{1}{n} \cdot A R_p^{2/3} \cdot I_0^{1/2}$$

O raio hidráulico está diretamente relacionado ao tipo de seção utilizada no projeto, que pode ser triangular (mais usada), trapezoidal ou retangular.