

## **Aula 00**

*Provas Comentadas de Arquitetura -  
Banca VUNESP*

Autor:  
**Moema Machado**

01 de Maio de 2023

**Sumário**

Introdução..... 3

Edital – Conhecimentos específicos..... 3

Prova VUNESP para Prefeitura de Itapevi (2019) ..... 4

Resolução das Questões (conhecimentos específicos) ..... 5

Gabarito Definitivo..... 57

Bibliografia ..... 58



# APRESENTAÇÃO

Olá!

Seja bem-vindo a este curso de Arquitetura voltado para sua preparação para concursos da banca VUNESP!



Este material consiste em:

- **curso escrito (em PDF)**, formado por mais de 10 aulas com exercícios comentados da banca VUNESP, totalizando 315 exercícios.
- **fórum de dúvidas**, onde você pode entrar em contato direto comigo quando julgar necessário.
- **Não teremos videoaulas.**



Sou Arquiteta e Urbanista formada pela Universidade Federal Fluminense (UFF). Trabalho há 28 anos fazendo projetos de prédios residenciais multifamiliares e comerciais, além de residências, condomínios de lotes e hospitais. Com a crise no mercado imobiliário, resolvi voltar a estudar e prestar concurso público, a fim de conseguir uma estabilidade financeira. Prestei concurso para o TRF 2ª Região e consegui o primeiro lugar.

Em dezembro de 2021 veio a tão sonhada posse! E, hoje, sou Analista Judiciária de Apoio Especializado em Arquitetura da Justiça Federal, na Sessão Judiciária do Rio de Janeiro.

Meu objetivo com este curso é ajudar aos que pretendem a tão sonhada carreira pública, na qual possam exercer essa profissão maravilhosa que é a arquitetura, de forma digna, contribuindo para a excelência do serviço público.

O campo da arquitetura é bastante abrangente e o edital cobra um conteúdo vasto e sem bibliografia. O que estudar? Até que ponto de aprofundamento naquele tópico a banca vai chegar? Quais são as legislações e normas aplicáveis a cada item? Onde as consigo? Quais os livros que as bancas gostam de se embasar? Como as questões são cobradas?

Todas essas perguntas são difíceis de responder, e, cada banca tem uma personalidade diferente a qual temos que entender. A nossa ideia é economizar seu tempo e compilar nesse curso, de forma objetiva, o que mais tem caído em provas. Fazendo, muitos e muitos exercícios!

[moemavmachado@gmail.com](mailto:moemavmachado@gmail.com) / [Youtube Moema Machado](https://www.youtube.com/c/MoemaMachado)



## INTRODUÇÃO

Vamos a nossa primeira prova comentada!

Imprimam a prova e façam marcando tempo, como se estivessem no dia!

Nessa prova, não foi cobrada a legislação específica, porém, a VUNESP, às vezes, cobra, e, às vezes, não cobra, não temos como adivinhar! Nas próximas aulas, vamos nos deparar com questões específicas de cada município, aproveite para tentar responder à questão com base na legislação do município para o qual prestará a prova, caso seja um concurso de âmbito municipal.

Coloco sempre o edital da prova para que possam comparar com o seu, mas, vão perceber que, embora, às vezes, pareçam muito diferentes, a banca costuma cobrar as mesmas coisas, com exceção de alguns itens, que aparecem de vez em quando, como história de arquitetura.

Ah, e, também, insiro a bibliografia! Alguns livros cobrados com mais frequência, valem a pena ser lidos.

Vamos lá! Treinamento difícil, combate fácil!



## EDITAL – CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

### ARQUITETO

Fundamentos do projeto: percepção e elaboração da forma e do espaço; repertório de arquitetura moderna e contemporânea brasileira e mundial. Elaboração e avaliação de programas de necessidades: diagramas funcionais (organogramas), dimensionamento de necessidades e de ambientes. Representação em desenho técnico. Topografia: sistemas de referência horizontal e vertical, norte geográfico e norte magnético, curvas de nível, convenções topográficas; precisão de levantamentos topográficos. Condições de implantação das edificações: adequação físico-ambiental ao sítio, inserção urbana, atendimento a normas urbanísticas e edículas. Índices urbanísticos: conceitos básicos quanto ao aproveitamento, à ocupação dos lotes e ao controle de densidades. Normas ambientais aplicáveis a projetos de arquitetura e urbanismo: conceitos e parâmetros relativos a áreas de preservação permanente, unidades de conservação, impacto ambiental e licenciamento ambiental; modalidades de licenciamento ambiental definidas na legislação e normas federais e do Estado de São Paulo. Desempenho de edificações e seus sistemas, elementos e componentes: conceituação básica, requisitos, atributos, critérios e métodos. Circulação e segurança nas edificações: aspectos de projeto e execução; dimensionamento segundo as lotações previstas; normas de segurança contra incêndio; acessibilidade das edificações – NBR 9050. Habitabilidade das edificações: exigências de



segurança, salubridade e conforto térmico e acústico; orientação de ambientes e proteção de fachadas; conceitos básicos de condicionamento térmico e de condicionamento acústico das edificações; iluminação natural e artificial; parâmetros de iluminação e ventilação das edificações e dos ambientes conforme a legislação estadual pertinente (Código Sanitário do Estado de São Paulo). Estruturas e fundações: tipologia, sistemas estruturais, materiais e sistemas construtivos; pré-dimensionamento. Instalações prediais: definições básicas dos projetos específicos e interferências com o projeto de arquitetura. Cadernos de encargos, especificações técnicas e critérios de medição de obras e serviços. Estimativa de custos, orçamentação e controle de custos de obras e serviços; medidas de racionalização de custos: aspectos de projeto e execução. Programação e controle de obras: redes de PERT-CPM, diagramas de Gantt, Curvas S. Licitações de obras e serviços: definições, aspectos técnicos, modalidades de licitação; instrumentos de controle de obras. Saúde e segurança do trabalho em canteiros de obras. Legislação profissional e ética profissional.

## PROVA VUNESP PARA PREFEITURA DE ITAPEVI (2019)

Favor acessar link abaixo:

<https://1drv.ms/b/s!AjQt5CCeULAdjvsmJ2SPI7t4v83kRQ?e=6Kvnls>

<https://1drv.ms/b/s!AjQt5CCeULAdjvspqtyAslDCC-Tikg?e=Intbfl>



## RESOLUÇÃO DAS QUESTÕES (CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS)

**31.** Um arquivo contendo a topografia de determinado terreno contém curvas de nível vetorizadas, geradas por um programa específico de topografia e exportadas para formato compatível com o programa AutoCAD™. Para que o terreno possa ser modelado tridimensionalmente no AutoCAD™, é necessário que

- (A) todas as curvas de nível sejam movidas para a cota 00,00.
- (B) a topografia seja inserida como imagem raster e, em seguida, moldada por meio da variação da elevação (comando elev).
- (C) a variação da coordenada “z” entre curvas de nível do levantamento planialtimétrico corresponda à sua equidistância vertical.
- (D) as polilinhas correspondentes às curvas de nível tenham espessura (thickness) equivalente à cota de nível em que se encontram os pontos do terreno correspondentes.
- (E) as entidades que correspondem a elementos da topografia sejam explodidas (comando explode) e colocadas em sua respectiva altura por meio do comando thickness.

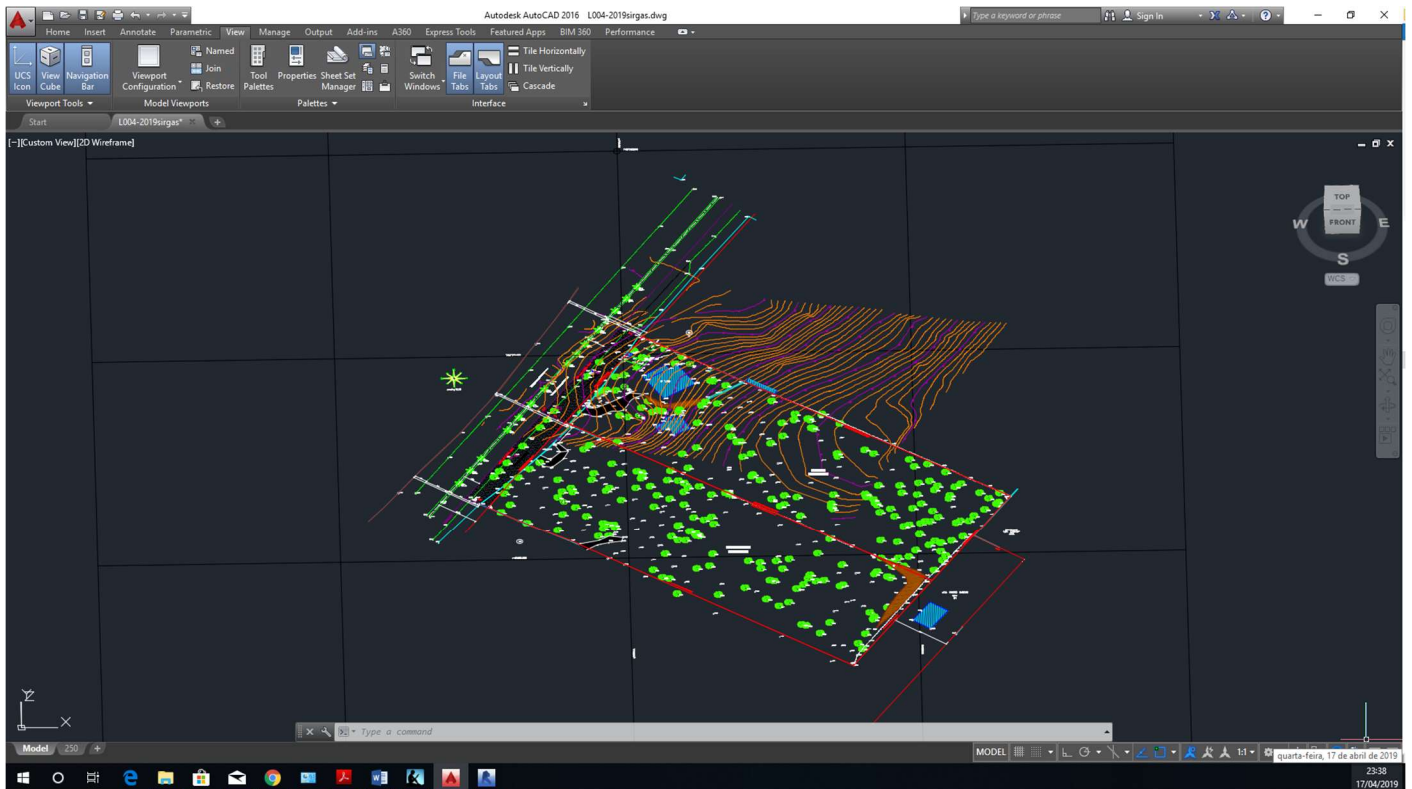
### Comentários

Para que um terreno seja modelado, tanto no AutoCad, quanto no REVIT, é necessário que as curvas de níveis estejam, no eixo “z”, ou seja, o da altura, com o seu nível correspondente.

Estamos mais acostumados a trabalhar no AutoCad somente nos eixos “x” e “y”, ou seja, com o desenho planificado.

Na imagem abaixo, podemos perceber que as curvas de níveis estão com a altura na coordenada “z” de acordo com seus níveis correspondentes.





**Gabarito: alternativa C**

**32. Em um clima tropical úmido, a eficiência energética de uma edificação depende, dentre outros fatores, da intensidade dos ganhos de calor pela sua envoltória (vedações externas, aberturas, cobertura). O projeto de edificações deve, nesse sentido, dentre outras medidas, maximizar**

- (A) a condutividade térmica da envoltória, de modo a permitir maior perda do calor gerado no interior da edificação.
- (B) o isolamento térmico da envoltória e proteger as aberturas contra a incidência direta da radiação solar.
- (C) a renovação do ar interior à edificação, nas situações em que for utilizada climatização artificial, com consumo de energia para redução da temperatura do ar.
- (D) o tempo de utilização da climatização artificial, nos casos em que haja consumo de energia para redução da temperatura do ar.
- (E) o volume dos ambientes a serem climatizados artificialmente.

**Comentários**

Dentre as alternativas citadas, a única que faz sentido é a (B).

As alternativas (C), (D) e (E) tratam sobre climatização artificial, a qual, seguindo os preceitos da eficiência energética, deve evitar a renovação do ar ao interior da edificação, restringindo-a ao necessário para a higienização, e, também, deve ter seu uso limitado e o volume a ser climatizado diminuído, tudo para a economia do consumo de energia.



Em um clima tropical úmido, o calor externo à edificação supera o ganho de calor interno e tende a entrar na edificação. Logo, a condutividade térmica da envoltória não é bem-vinda.

As medidas citadas que correspondem a técnicas para minimizar os ganhos de calor em uma edificação são o isolamento térmico da envoltória e a proteção contra a radiação direta nas aberturas. O isolamento do calor, sem armazená-lo, é benéfico à manutenção do conforto térmico das edificações nos climas quentes e úmidos. Tendo em vista que a queda da temperatura à noite, não justifica o armazenamento de calor e sua posterior transmissão para dentro da edificação.

Segundo Frota e Schiffer, materiais como a cortiça, o isopor, a lã de vidro, o concreto celular, entre outros, são isolantes térmicos. Esses materiais possuem baixas densidades, ou seja, são bastante porosos. Como há ar parado nesses poros, e o ar tem baixa condutividade térmica, isso faz com que o fluxo de calor seja reduzido.

Abaixo, segue definição de envoltória:

*A envoltória pode ser comparada à pele da edificação. Trata-se do conjunto de elementos construtivos que estão em contato com o meio exterior, ou seja, que compõem os fechamentos dos ambientes internos em relação ao ambiente externo. Para a definição da envoltória, o meio externo exclui a parcela construída no subsolo da edificação, referindo-se exclusivamente as partes construídas acima do solo. Independente do material ou função de uma edificação, todos os elementos que estão acima do nível do solo e com contato com o exterior ou com outro edifício pertencem a envoltória.*

<http://www.pbeedifica.com.br/sites/default/files/projetos/etiquetagem/comercial/downloads/manualv02.pdf>

**Gabarito: alternativa B**

### **33. Considerando-se a legislação específica relativa a Normas de Proteção ao Meio Ambiente, a Unidade de Conservação mais restritiva, dentre as alternativas, é**

- (A) Parque Nacional.
- (B) Estação Ecológica.
- (C) Reserva da Biosfera.
- (D) Área de Proteção Ambiental.
- (E) Reserva Particular de Proteção Ambiental.

#### **Comentários**

Primeiramente, o que é Unidade de Conservação?

A lei 9.985/2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, traz essa e outras definições: (Presidência da República, 2000)

[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L9985.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9985.htm)





## CAPÍTULO I

### DAS DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

(...)

Art. 2º Para os fins previstos nesta Lei, entende-se por:

*I - **unidade de conservação**: espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção;*

Ainda na lei 9.985/2000 veremos que há 2 grupos de Unidades de Conservação:

## CAPÍTULO III

### DAS CATEGORIAS DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Art. 7º As unidades de conservação integrantes do SNUC dividem-se em dois grupos, com características específicas:

*I - **Unidades de Proteção Integral**;*

*II - **Unidades de Uso Sustentável**.*

*§ 1º O objetivo básico das Unidades de Proteção Integral é preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos nesta Lei.*

*§ 2º O objetivo básico das Unidades de Uso Sustentável é compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais.*

Como podemos perceber, as Unidades de Proteção Integral são mais restritivas do que as Unidades de Uso Sustentável.

Fiz um mapa mental para facilitar a visualização das categorias de cada grupo de unidades de conservação:





Sendo assim, ficamos entre as alternativas (A) e (B) que são unidades de proteção integral.

Como poderemos verificar, abaixo, a Estação Ecológica é mais restritiva, pois é proibida a visitação pública, exceto com objetivo educacional.

Lei 9.985/2000:

*Art. 9 A Estação Ecológica tem como objetivo a preservação da natureza e a realização de pesquisas científicas.*

*§ 1º A Estação Ecológica é de posse e domínio públicos, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limites serão desapropriadas, de acordo com o que dispõe a lei.*

*§ 2º É proibida a visitação pública, exceto quando com objetivo educacional, de acordo com o que dispuser o Plano de Manejo da unidade ou regulamento específico.*

*§ 3º A pesquisa científica depende de autorização prévia do órgão responsável pela administração da unidade e está sujeita às condições e restrições por este estabelecidas, bem como àquelas previstas em regulamento.*

*§ 4º Na Estação Ecológica só podem ser permitidas alterações dos ecossistemas no caso de:*

*I – medidas que visem a restauração de ecossistemas modificados;*

*II – manejo de espécies com o fim de preservar a diversidade biológica;*

*III – coleta de componentes dos ecossistemas com finalidades científicas;*



*IV - pesquisas científicas cujo impacto sobre o ambiente seja maior do que aquele causado pela simples observação ou pela coleta controlada de componentes dos ecossistemas, em uma área correspondente a no máximo três por cento da extensão total da unidade e até o limite de um mil e quinhentos hectares.*

(...)

*Art. 11. O **Parque Nacional** tem como objetivo básico a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico.*

*§ 1º O Parque Nacional é de posse e domínio públicos, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limites serão desapropriadas, de acordo com o que dispõe a lei.*

*§ 2º A visitação pública está sujeita às normas e restrições estabelecidas no Plano de Manejo da unidade, às normas estabelecidas pelo órgão responsável por sua administração, e àquelas previstas em regulamento.*

*§ 3º A pesquisa científica depende de autorização prévia do órgão responsável pela administração da unidade e está sujeita às condições e restrições por este estabelecidas, bem como àquelas previstas em regulamento.*

*§ 4º As unidades dessa categoria, quando criadas pelo Estado ou Município, serão denominadas, respectivamente, Parque Estadual e Parque Natural Municipal.*

**Gabarito: alternativa B**

---

**34. O crescimento das cidades ao longo dos eixos de circulação regional, formando, em geral, traçados urbanos radiais, tende a produzir congestionamento dos centros urbanos e das vias radiais que a ele dão acesso. Uma solução adotada com frequência para esse problema, no planejamento de grandes cidades, é**

- (A) a criação de anéis viários concêntricos.
- (B) o deslocamento das áreas residenciais para os subúrbios.
- (C) o controle dos usos do solo permitidos nas áreas centrais.
- (D) a criação de um cinturão verde para conter o crescimento da cidade.
- (E) o alargamento das avenidas radiais no trecho central, para aumentar sua vazão.

**Comentários**



O traçado urbano radial é aquele que se desenvolve a partir de um núcleo central, e as ruas convergem para um mesmo ponto. Com todas as ruas convergindo para o Centro, há o estrangulamento de toda a circulação viária. A criação de vias concêntricas, permitem o deslocamento circular entre diversos bairros sem passar pelo centro da cidade. A resposta é a alternativa (A).

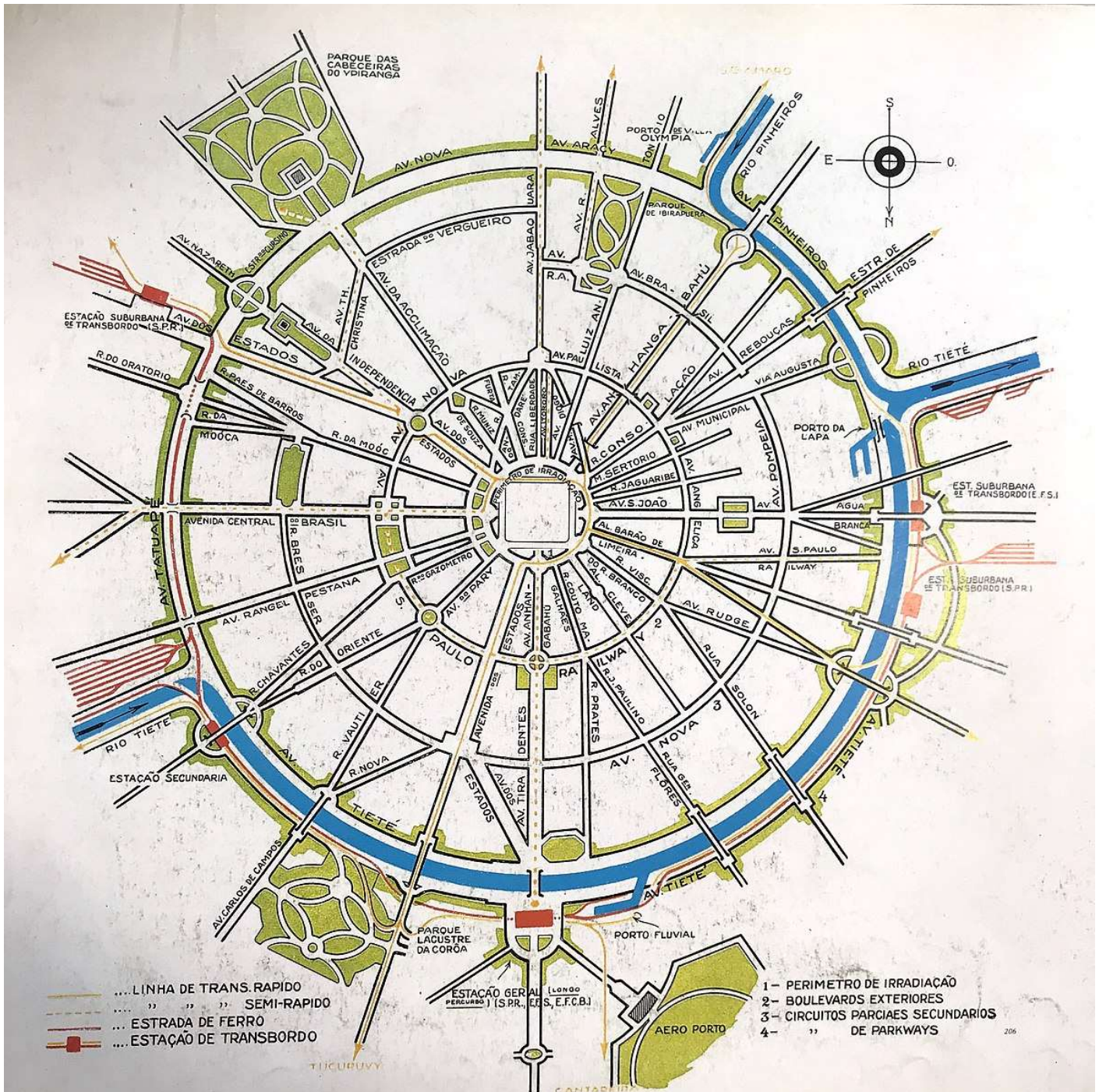
*Com o atual estado de saturação dos sistemas viários urbanos e metropolitanos, muitas cidades, de médio e grande porte tem se voltado para soluções que pretendem resolver o problema do transporte de pessoas e cargas, sendo a solução mais comum a implantação de anéis viários.*

<https://www.revistas.usp.br/revistalabverde/article/viewFile/83553/86480>

O Plano de Avenidas de São Paulo pode ser um exemplo:







O Plano de Avenidas, projeto de sistema viário estrutural proposto por Prestes Maia e Ulhôa Cintra nas décadas de 1920 e 30 para São Paulo estruturou o crescimento da cidade ao longo das décadas seguintes. Entre os vários estudos sobre ele, Maria Cristina Silva Leme (2) aponta sua peculiar combinação do modelo de sistema de radiais e perimetrais de Stübben, com o conceito de perímetro de irradiação de Eugene Hénard, destacando que isso não significou a incorporação da idéia de cidade adensada e de expansão horizontal limitada que fundamenta a proposta urbana do francês. Por sua vez, Campos Neto (3) identifica na proposta de Otto Wagner para Viena a origem de um modelo urbano de anéis concêntricos de expansão horizontal ilimitada.

*Ambas as análises nos alertam para a necessidade de avançarmos na interpretação das concepções de cidade que animam planos de mobilidade urbana como o de Prestes Maia.*

<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/07.082/259>

Vamos aproveitar essa questão e aprofundar mais o assunto.



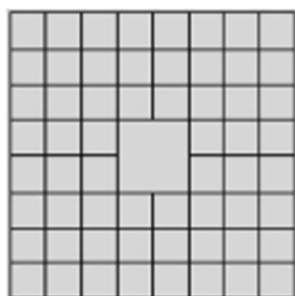
Descrição dos tipos de traçados:

Os tipos estão descritos com base nos dados extraídos de exemplos de traçados viários de cidades reais e teóricas, selecionadas como representantes de cada família e estão caracterizados através das descrições a seguir apresentadas.

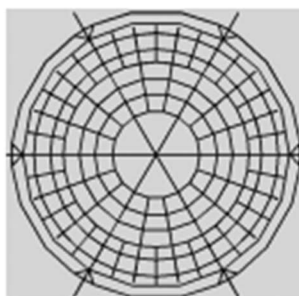
- Xadrez - descrição típica: malha regular em grelha; vias dispostas de forma paralela e ortogonal com ângulos iguais a 90°, ou próximo, marcadas pela continuidade; quarteirões quadrados, cujas quadras possuem dimensões variadas.
- **Radial** - descrição típica: malha regular; padrão de malha em teia de aranha, composta por linhas retas divergentes a partir de um centro e vias concêntricas; vias divergentes compostas de linhas retas apresentando continuidade, nem sempre partindo do centro e vias concêntricas dispostas com regularidade; quarteirões com forma trapezoidal e triângulo com lados de dimensões bastante variáveis.
- Cluster - descrição típica: malha regular, padrão raiz ou árvore; a partir de uma via principal derivam vias que forma o cluster; vias em linhas retas, ou curvas, exibindo continuidade; apresentam “quadras” com tamanhos variados.
- Semi-retículo - descrição típica: malha irregular; vias constituem-se de linhas quebradas, cujos ângulos e segmentos possuem dimensões variadas entre segmentos; vias apresentando continuidade; “quarteirões” com forma e tamanho irregular.



### Representações lineares das cidades teóricas



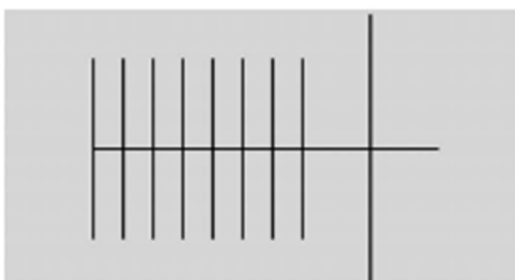
a. Xadrez - Plano de reconstrução da cidade de Mendoza, 1863. Google Earth de 12.12.2010



b. Radial - Cidade Jardim de Howard. Benevolo, 1982.



c. Semi-retículo - Cidade medieval de Toledo - Atual centro histórico da cidade. Benevolo, 1982.



d. Área residencial do plano de Chicago, de Ludwig Hilberseimer, U.S.A (1940)- Andraos et al., 2009.

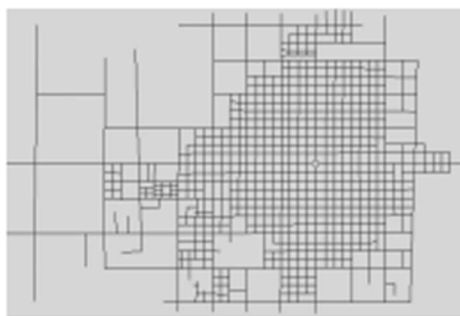
### Figura 4.1 – Representações lineares das famílias de cidades teóricas

As imagens das representações lineares apresentadas não resguardam escala.





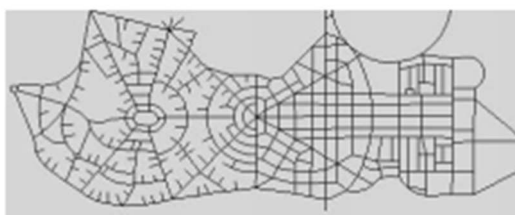
### Representações lineares das cidades reais.



a. Xadrez - Cidade de Balcarce, Argentina. Google Earth de 12.12.2010.



b. Semi-retículo - Cidade medieval de Milão, Itália, planta do século III. Benévolo, 1982.



c. Radial - Plano da Cidade de Goiânia, Brasil, 1933.



d. Cluster - Setor residencial norte da cidade de Brasília, Brasil. Google Earth de 10.01.2011

#### Figura 4.2 – Representações lineares das famílias de cidades reais

As imagens das representações lineares apresentadas não resguardam escala.

Dissertação de Mestrado “Padrões de traçado viário e acessibilidade: uma abordagem das relações com o sistema de circulação”  
[http://prograu.ufpel.edu.br/uploads/biblioteca/dissertacao\\_evaldo\\_tavares\\_kruger\\_-\\_prograu\\_-\\_2012.pdf](http://prograu.ufpel.edu.br/uploads/biblioteca/dissertacao_evaldo_tavares_kruger_-_prograu_-_2012.pdf)

O traçado urbano de uma região influencia desde o tráfego de veículos até o aproveitamento do solo no local, visto que ele forma trajetos mais longos, ou mais curtos; e delimita os quarteirões através de ruas e avenidas. Segundo José Bento Ferreira, uma via não é apenas um condutor de veículos, mas possui um efeito modelador sobre as estruturas urbanas, integrando ou segregando seu ambiente contíguo.

*A integração se dá quando é adotado um modelo de via que permite acesso direto ou pouco espaçado, muitas conexões de vias, e o cruzamento em nível. É o típico modelo urbano, em que é adotado o modelo de avenidas e ruas, em uma distribuição hierarquizada, e apresenta uma área de influência direta de grande largura, e esta quase que se sobrepõe à área de influência indireta.*

*Essa liberdade de acesso favorece a ocupação ao longo do anel viário, favorecendo o fechamento de vazios urbanos e quando implantado em um ambiente já antropizado, apresenta menor impacto no seu entorno.*



*Já quando se considera o incremento no fluxo de veículos, o impacto não é tão significativo se as conexões com outras vias permitir uma diluição desse fluxo nos momentos de pico, daí a necessidade da operação efetiva do sistema viário nesses horários.*

*No entanto, quando adotado em áreas ainda pouco ou não antropizadas, essa mesma permeabilidade pode ser um forte elemento indutor à ocupação do seu entorno, seja ela regular ou irregular, sendo assim um elemento de estímulo à especulação imobiliária, em níveis muito superiores ao que ocorre em áreas com maiores taxas de ocupação.*

*(...)*

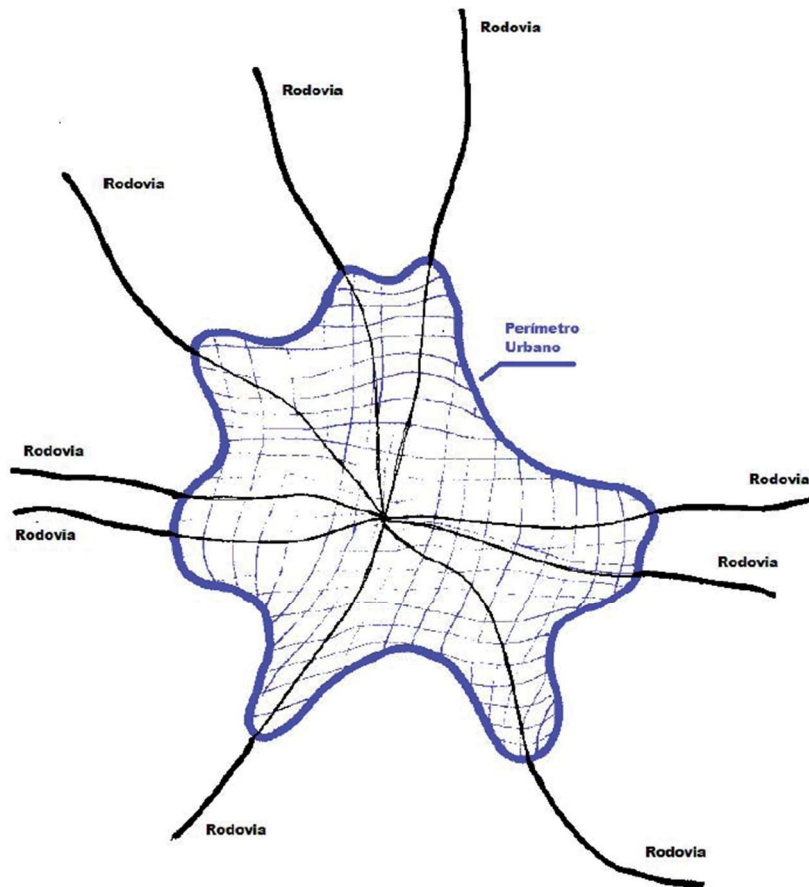
*O efeito contrário da integração é a segregação. Ela ocorre quando a via se torna uma barreira física à estrutura urbana, por suas características rodoviárias, propiciando poucos acessos, e não permitindo cruzamentos de nível.*

*(...)*

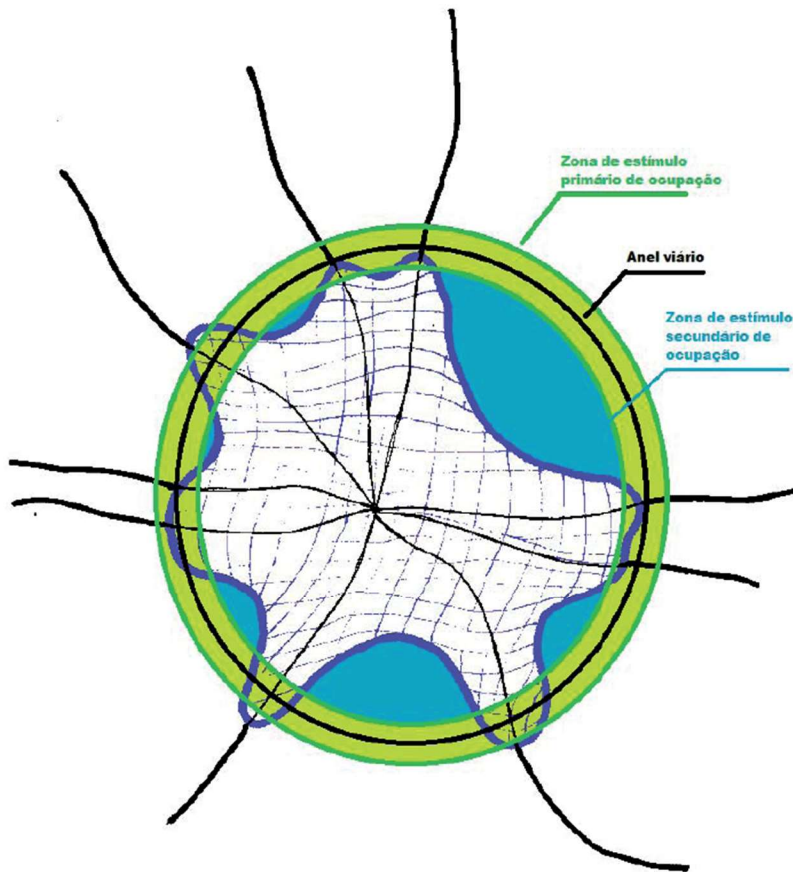
*Como exemplo pode-se considerar que uma região já urbanizada, dotada de uma malha de ruas e avenidas significativo, sem concentração expressiva do fluxo viário em nenhum eixo, pode ter seu segmento do anel viário constituído por uma avenida de múltiplas faixas, apresentando menor velocidade diretriz e maior volume de interferências, enquanto uma região que se pretende preservar da ocupação pode ter seu segmento do anel constituído por uma rodovia, com poucos ou nenhum acesso e com maior velocidade diretriz e menor volume de interferências, o que permite a adoção de um menor número de faixas.*

Abaixo, temos um modelo genérico de uma área urbana com desenvolvimento radial e, a seguir, o mesmo modelo com a adoção de uma solução com anel viário composto por avenidas e, outro, com rodoanel.

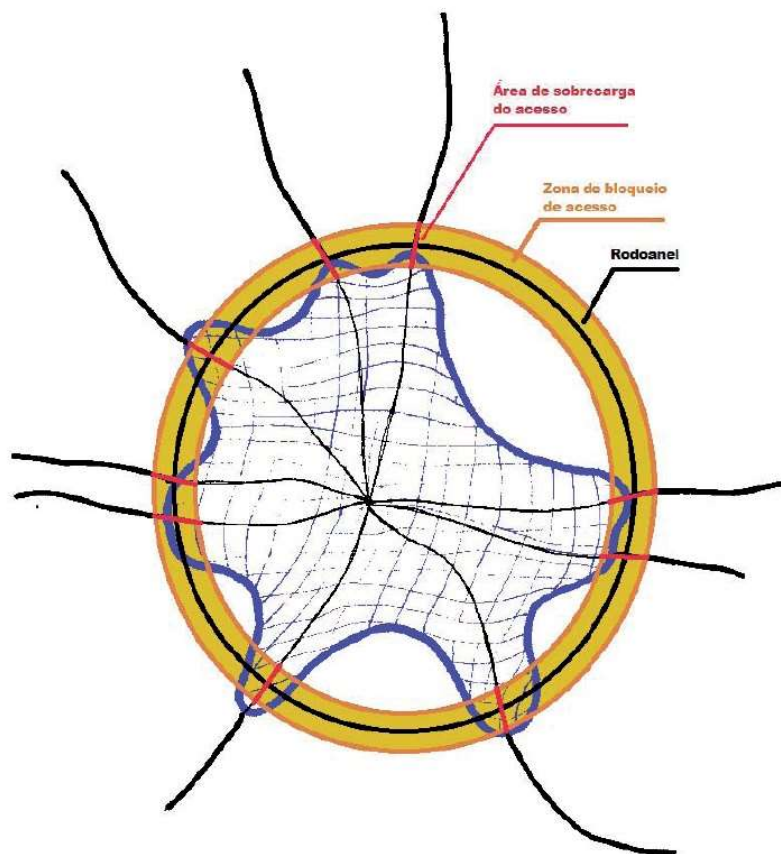




**Figura 1:** modelo genérico de uma área urbana, com desenvolvimento radial, em que as vias originais se transformam em avenidas dentro do perímetro urbano, enquanto que fora dele mantém as características rodoviárias.



**Figura 2:** na adoção de um modelo viário urbano, em que o anel viário é composto por avenidas, é de se esperar um grande estímulo à ocupação ao longo de toda essa via, e, com o decorrer do tempo, o fechamento de vazios entre o perímetro urbano original e o anel viário.



**Figura 3:** na adoção de um modelo rodoviário, com cruzamentos em desnível e poucos acessos, as vias de conexão entre o rodoanel e a malha urbana são sobrecarregadas, enquanto as outras vias são bloqueadas, perdendo volume de tráfego, sendo então subutilizadas. Ocorre ainda a manutenção dos vazios urbanos nas áreas lindeiras à via.

<https://www.revistas.usp.br/revistalabverde/article/viewFile/83553/86480>

De acordo com o DNIT, temos a seguinte definição de rodoanel (anel rodoviário):

#### 7.1 - ANEL RODOVIÁRIO

Norma DNIT 003/2002 – PAD: “Trecho de rodovia destinada à circulação de veículos na periferia das áreas urbanas, de modo a evitar ou minimizar o tráfego no seu interior, circundando completamente a localidade”.

<http://www.dnit.gov.br/download/rodovias/rodovias-federais/terminologias-rodoviaras/terminologias-rodoviaras-versao-11.1.pdf>

**Gabarito: alternativa A**

**35. Um terreno deve ser analisado para se determinar a existência de declividades naturais maiores que 30%, tendo em vista as restrições ao parcelamento legalmente estabelecidas. As declividades naturais a serem consideradas podem ser definidas como**

- (A) a relação entre o desnível de dois pontos quaisquer do terreno e a distância horizontal entre eles.
- (B) a diferença entre a feição natural do terreno e a forma alterada pelo projeto, expressa como relação percentual.



(C) a relação entre o desnível de dois pontos quaisquer do terreno e a distância direta entre eles, medida na superfície do terreno.

(D) a relação entre o desnível entre pontos situados em uma linha de declividade natural máxima e a distância horizontal entre esses pontos.

(E) a relação entre a equidistância vertical entre curvas de nível do levantamento topográfico e a distância direta entre elas, medida na superfície do terreno.

### **Comentários**

A declividade entre dois pontos de um terreno é determinada através da relação entre a diferença de nível entre esses dois pontos e a distância em planta (distância horizontal) entre eles.

Mas, como a questão pede para analisarmos se há declividades naturais maiores que 30%, temos que partir de uma linha de declividade natural máxima analisando as distâncias entre as curvas de níveis. Lembrando que, quanto mais próximas as curvas de níveis estiverem, mais inclinado será o terreno.

A resposta é a alternativa (D).

Aproveito para trazer um trecho do livro “Topografia para Arquitetos”, comprei o e-book, pois, já foi cobrado em concursos: (Alvarez, Brasileiro, Morgado, & Ribeiro, 2003)





**Linha de maior declive:** é a menor distância entre duas curvas de nível consecutivas. Para se determinar a linha de maior declive de uma região, partindo de um ponto qualquer, liga-se este ponto a um outro pertencente à curva seguinte, desde que possuam a menor distância entre si, e daí por diante.

## 1.7. TRAÇADO DE PERFIL:

Para se determinar o perfil de uma superfície topográfica, considera-se um plano vertical imaginário cortando esta superfície. A interseção da superfície com o plano é denominada de **perfil longitudinal** (ao longo do terreno) ou **seção transversal** (perfil perpendicular ao perfil longitudinal).

Nos perfis longitudinais, para se acentuar o relevo do solo, em desenhos com escala reduzida, usa-se a escala vertical, normalmente, 10 vezes maior que a horizontal. (Fig. 1.13)

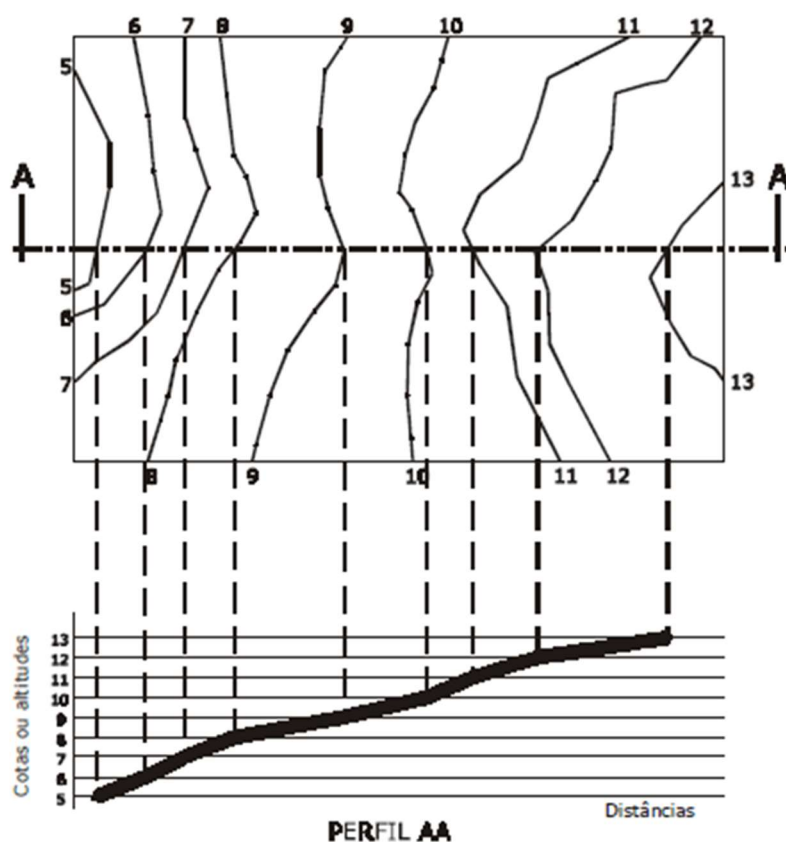


Fig. 1.13 – Traçado de perfil.



## 1.8. DECLIVIDADE:

A **declividade** entre dois pontos de um terreno é determinada através da relação entre a diferença de nível entre esses dois pontos e a distância em planta (distância horizontal) entre eles. Pode ser expressa em forma de fração, de porcentagem ou de ângulo. (Fig. 1.14)

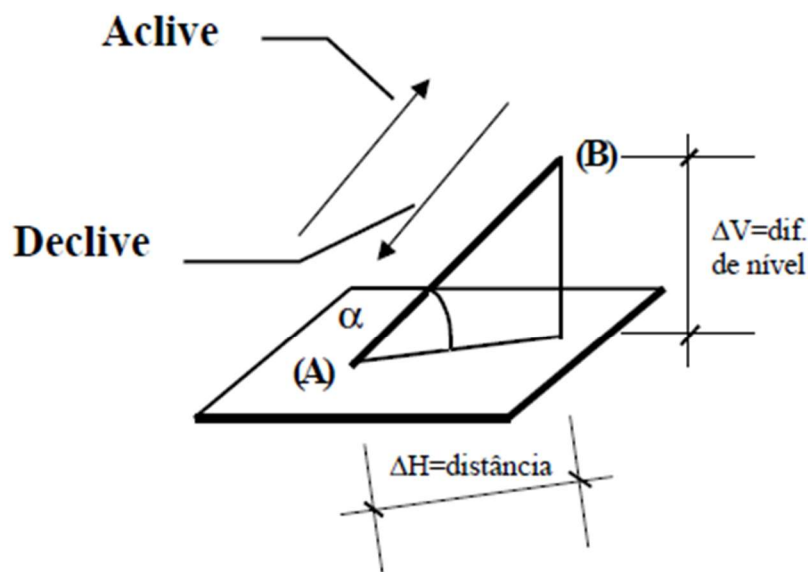


Fig. 1.14 – Representação de declividade.

$$d = \frac{\Delta V}{\Delta H} \quad \text{ou} \quad d = \frac{\Delta V}{\Delta H} \times 100$$

A declividade corresponde à tangente do ângulo  $\alpha$ . Conseqüentemente, pode também ser expressa em ângulo, ou seja, o ângulo que o terreno faz com um plano horizontal.

### Exemplo:

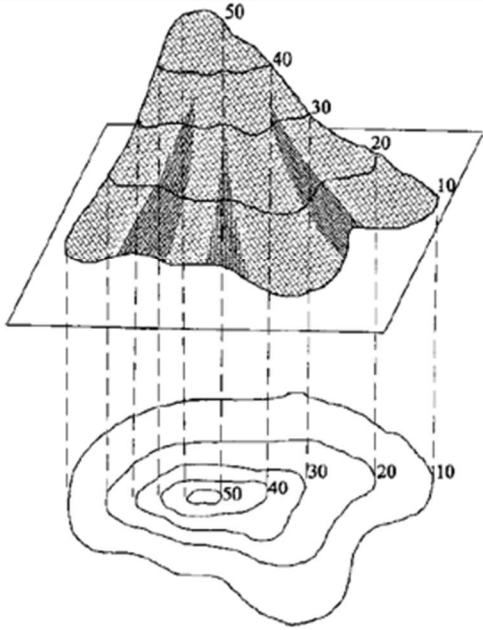
Calcular a declividade entre os pontos **A** com cota 16m e **B** com cota 10m, onde  $DH_{AB} = 96m$ .

$$\Delta V_{AB} = 16 - 10 = 6m$$

$$d_{AB} = \frac{\Delta V_{AB}}{\Delta H_{AB}} = \frac{6}{96} = 0,0625 \quad \text{ou}$$



Abaixo, conceito de curva de nível:

<p>Curva de nível ou <u>Isolinha</u></p>	 <p>Fig. 1.8 – Curva de nível.</p>	<p>É o lugar geométrico dos pontos de mesma cota, ou seja, são linhas que ligam pontos, na superfície do terreno, que têm a mesma cota em relação a um plano horizontal. O princípio básico da representação consiste em seccionar a superfície terrestre por planos paralelos e equidistantes, cujas interseções projetadas ortogonalmente num plano horizontal irão determinar as curvas de nível.</p> <p>As curvas de nível podem ser classificadas em curvas mestras ou principais e secundárias. As mestras são representadas com traços diferentes das demais (mais espessos, por exemplo), sendo todas numeradas. As curvas secundárias complementam as informações.</p>
--	---	---

Gabarito: alternativa D

**36.A condição que distingue um loteamento de outras modalidades de parcelamento do solo é a**

- (A) venda de terrenos.
- (B) abertura de via pública.
- (C) subdivisão de uma gleba em lotes.
- (D) não execução de unidades habitacionais ou de outras edificações.
- (E) produção de mais de uma matrícula no Registro Imobiliário, a partir de uma única matrícula.

#### Comentários

É a abertura de vias e essa questão é frequentemente cobrada em concursos, creio que já esteja no sangue de vocês. É muito importante essa diferenciação entre loteamento e desmembramento, vocês não podem esquecer de jeito nenhum!

O parcelamento do solo, que se dá pela subdivisão de gleba em lotes, pode ser feito de 2 maneiras:

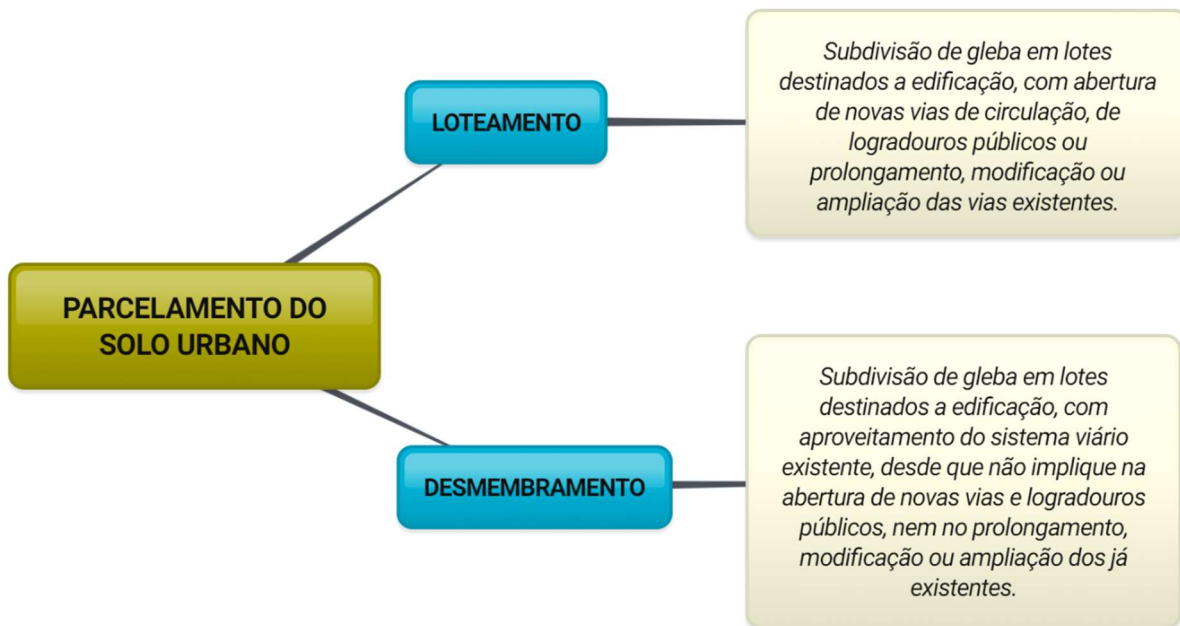
- Loteamento, com abertura de novas vias de circulação ou modificação das existentes.





- Desmembramento, com aproveitamento do sistema viário existente, sem nenhuma modificação.

Vamos relembrar nosso mapa mental:



created with [www.bubbl.us](http://www.bubbl.us)

**Gabarito: alternativa B**

**37. No planejamento da infraestrutura urbana em loteamentos residenciais, deve-se considerar que determinadas redes apresentam interferências mais frequentes e numerosas com a pavimentação de leitos viários e passeios, devido à necessidade de eventual quebra de pavimentos para execução de ligações domiciliares, cada vez que um lote é ocupado. É esse o caso das redes de**

- (A) coleta de esgotos e distribuição de água.
- (B) distribuição de gás e iluminação pública.
- (C) iluminação pública e distribuição de água.
- (D) drenagem de águas pluviais e coleta de esgotos.
- (E) drenagem de águas pluviais e distribuição de gás.

#### **Comentários**

Conforme podemos observar abaixo, as redes, ilustradas nas alternativas, que interferem, mais comumente, nos leitos viários e passeios, são as de coleta de esgotos, distribuição de água e drenagem de águas pluviais. Porém, a questão nos pede as redes que apresentam interferências mais frequentes e numerosas com a pavimentação de leitos viários e passeios, devido à necessidade de eventual quebra de pavimentos **para execução de ligações domiciliares, cada vez que um lote é ocupado**. Nesse caso, a



resposta é a alternativa (A). Quando o lote é ocupado, é necessária a ligação de água e esgoto pela concessionária.

Os 3 níveis de redes segundo a sua localização no espaço urbano são:

#### 1. NÍVEL AÉREO

Podem localizar-se, nesse nível, as redes de energia elétrica e telefônica. As interferências podem ocorrer entre as redes e com as copas de árvores plantadas na calçada.

#### 2. NÍVEL DA SUPERFÍCIE DO TERRENO

Ocupado pelos diferentes tipos de pavimentos, é o nível mais importante e o mais caro. Não interfere com os outros, mas, sofre a influência do subterrâneo, já que as obras no subsolo, quase sempre, destroem a calçadas e o pavimento veicular.

#### 3. NÍVEL SUBTERRÂNEO

É o nível mais difícil de ser organizado pela multiplicidade de empresas que operam as diversas redes subterrâneas. **Nesse nível, localizam-se as redes de drenagem pluvial, esgoto, gás e, por vezes, as redes de eletricidade e telefônica.**

**Gabarito: alternativa A**

---

**38. Nos trabalhos de prospecção em um edifício a ser restaurado, foi encontrada uma parede recoberta por pintura ornamental, sob camadas de pinturas posteriores, monocromáticas, e pretende-se restaurar a ornamentação original dessa parede. Esse restauro deverá**

- (A) seguir, ao máximo possível, as técnicas e os materiais utilizados na pintura original.
- (B) ser executado sobre a última camada de pintura existente, utilizando-se a prospecção para identificar os padrões da pintura original.
- (C) apresentar contraste técnico e temático com o original, evidenciando-se o que é novo e o que é antigo.
- (D) reproduzir a temática original, porém contrastando as técnicas, evidenciando-se o que é novo e o que é antigo.
- (E) manter as marcas do desgaste do tempo, evitando apenas a instalação ou o agravamento de processos de deterioração da pintura.

#### **Comentários**

O restauro deve seguir, ao máximo possível, as técnicas e os materiais utilizados na pintura original.

Segundo a Carta de Veneza, de maio de 1964: (ICOMOS, 1964):

#### **Restauração**



### **Artigo 9º**

*A restauração é uma operação que deve ter caráter excepcional. Tem por objetivo conservar e revelar os valores estéticos e históricos do monumento e fundamenta-se no respeito ao material original e aos documentos autênticos. Termina onde começa a hipótese; no plano das reconstituições conjecturais, todo trabalho complementar reconhecido como indispensável por razões estéticas ou técnicas destacar-se-á da composição arquitetônica e deverá ostentar a marca do nosso tempo. A restauração será sempre precedida e acompanhada de um estudo arqueológico e histórico do monumento.*

### **Artigo 10º**

*Quando as técnicas tradicionais se revelarem inadequadas, a consolidação do monumento pode ser assegurada com o emprego de todas as técnicas modernas de conservação e construção cuja eficácia tenha sido demonstrada por dados científicos e comprovada pela experiência.*

### **Artigo 11º**

*As contribuições válidas de todas as épocas para a edificação do monumento devem ser respeitadas, visto que a unidade de estilo não é a finalidade a alcançar no curso de uma restauração, a exibição de uma etapa subjacente só se justifica em circunstâncias excepcionais e quando o que se elimina é de pouco interesse e o material que é revelado é de grande valor histórico, arqueológico, ou estético, e seu estado de conservação é considerado satisfatório. O julgamento do valor dos elementos em causa e a decisão quanto ao que pode ser eliminado não podem depender somente do autor do projeto.*

### **Artigo 12º**

*Os elementos destinados a substituir as partes faltantes devem integrar-se harmoniosamente ao conjunto, distinguindo-se, todavia, das partes originais a fim de que a restauração não falsifique o documento de arte e de história.*

### **Artigo 13º**

*Os acréscimos só poderão ser tolerados na medida em que respeitarem todas as partes interessantes do edifício, seu esquema tradicional, o equilíbrio de sua composição e suas relações com o meio ambiente.*

Percebam que somente serão utilizadas todas as técnicas modernas de conservação e construção cuja eficácia tenha sido demonstrada por dados científicos e comprovada pela experiência, e quando as técnicas tradicionais se revelarem inadequadas. Primordialmente, segundo a Carta de Veneza, as técnicas tradicionais deverão ser utilizadas na restauração de uma obra.

**Gabarito: alternativa A**



**39. O RIMA – relatório de impacto ambiental – de um empreendimento situado no Estado de São Paulo, que tenha efeitos sobre vários municípios paulistas, mas não sobre outros estados da Federação, deverá ser submetido à aprovação do colegiado integrante do SISNAMA denominado**

- (A) IBAMA.
- (B) CADES.
- (C) COMASP.
- (D) CONAMA.
- (E) CONSEMA.

### **Comentários**

Em 2009, houve o Programa de Descentralização da Gestão Ambiental (a nível nacional), pelo qual os municípios, através de convênios com a Secretaria de Estado do Meio Ambiente, passaram a assumir o licenciamento e a fiscalização de empreendimentos cujos impactos se restringem aos seus respectivos territórios.

O empreendimento descrito no enunciado, localiza-se no Estado de São Paulo e terá efeito sobre municípios vizinhos, logo, deverá ser licenciado por um órgão estadual, no caso do Estado de São Paulo, pelo CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo).

*A CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, subordinada à SMA – Secretaria do Meio Ambiente, é a agência do Governo do Estado responsável pelo controle, fiscalização, monitoramento e licenciamento de atividades geradoras de poluição, desde a década de 70. A partir de 2009, com a entrada em vigor da lei estadual 13.542, passou a ser a única responsável pelo licenciamento ambiental que antes era realizado por quatro áreas diferentes do sistema estadual de meio ambiente (DEPRN, DUSM, DAIA e CETESB). Assim, hoje o licenciamento de fontes de poluição incluindo aqueles casos envolvendo a avaliação de impacto ambiental, as solicitações de autorização de supressão de vegetação nativa ou intervenção em áreas de preservação permanente e de alvarás para intervenções em APM – Área de Proteção aos Mananciais da Região Metropolitana de São Paulo é realizado pela CETESB. Parte das solicitações de licenciamento e de autorizações podem ser efetivadas pela internet.*

<https://www.ambiente.sp.gov.br/o-que-fazemos-2/licenciamentos/>

As diretrizes para essa divisão de competências entre Estado e Município, no caso de São Paulo, são fixadas pelo CONSEMA (Conselho Estadual do Meio Ambiente):

### [Deliberação Normativa CONSEMA nº 01/2018](#)

Antes de iniciar a solicitação de licença na CETESB, deve-se verificar no endereço: <http://www.ambiente.sp.gov.br/consema/licenciamento-ambiental-municipal/> os municípios que já estão aptos para exercer o licenciamento ambiental, bem como a classificação do impacto ambiental do empreendimento ou atividade que o município pode atender.



Caso o município esteja apto para realizar o licenciamento de seu empreendimento ou atividade, a solicitação de licença deverá ser obrigatoriamente protocolada no órgão ambiental municipal.

Porém, nos casos de empreendimento ou atividade localizados nas Áreas de Proteção e Recuperação dos Mananciais o Município só poderá fazer o licenciamento das atividades listadas na Deliberação Normativa Consema nº 01/2018 se houver compatibilidade entre a legislação municipal e a estadual.

<https://cetesb.sp.gov.br/licenciamentoambiental/roteiros/>

A questão trata do RIMA, o qual é exigido para licenciamentos ambientais de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de significativa degradação do meio ambiente.

No regimento interno do CONSEMA, temos:

### **DAS ATRIBUIÇÕES DO CONSEMA**

#### **Artigo 3º - São atribuições do CONSEMA:**

(...)

*VI - apreciar Estudos de Impacto Ambiental - EIA e seus respectivos Relatórios de Impacto sobre o Meio Ambiente - RIMA, por solicitação do Secretário do Meio Ambiente ou por decisão do Plenário, mediante requerimento de um quarto de seus membros;*

*VII - manifestar-se previamente sobre a instituição de espaços especialmente protegidos e zoneamentos ecológico-econômicos, bem como sobre a instituição de planos de manejo das unidades de conservação;*

*VIII - incentivar a criação e o funcionamento institucional dos Conselhos Municipais de Meio Ambiente;*

(...)

*§ 4º - Na hipótese do inciso VI deste artigo, o CONSEMA poderá estabelecer critérios específicos para a apreciação do EIA/RIMA, manifestando-se a respeito das condicionantes do licenciamento, bem como das medidas mitigadoras e compensatórias pertinentes ao caso concreto.*

*§ 5º - Para efeito da decisão do Plenário prevista no inciso VI deste artigo, a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo- CETESB enviará à Secretaria Executiva do Conselho parecer técnico e súmula sobre o EIA/RIMA em análise, e a Secretaria Executiva providenciará a publicação da súmula e encaminhará cópia dela aos conselheiros com a convocatória da reunião plenária subsequente.*

A Resolução do CONAMA nº 237/1997 dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental e é importante de ser lembrada: (CONAMA, 1997)



*Art. 3º A licença ambiental para empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de significativa degradação do meio dependerá de prévio estudo de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto sobre o meio ambiente (EIA/RIMA), ao qual dar-se-á publicidade, garantida a realização de audiências públicas, quando couber, de acordo com a regulamentação.*

*Parágrafo único. O órgão ambiental competente, verificando que a atividade ou empreendimento não é potencialmente causador de significativa degradação do meio ambiente, definirá os estudos ambientais pertinentes ao respectivo processo de licenciamento*

**Gabarito: alternativa E**

---

**40. Baseada no plano diretor, lei municipal irá autorizar o proprietário de imóvel urbano, privado ou público, a utilizar o potencial construtivo desse imóvel em outro local, ou alienar esse potencial mediante escritura pública. Essa forma de utilização ou alienação poderá ocorrer sempre que o imóvel for considerado necessário para fins de implantação de equipamentos urbanos e comunitários. Ou, ainda, para preservação de imóveis considerados de interesse ambiental, paisagístico, social ou cultural.**

O instrumento definido para essa operação é denominado

- (A) outorga gratuita de mudança de uso.
- (B) outorga onerosa de mudança de uso.
- (C) transferência do direito de construir.
- (D) outorga onerosa de potencial construtivo.
- (E) outorga gratuita de potencial construtivo.

#### **Comentários**

Nenhum dos instrumentos citados acima existe na legislação federal, exceto a TRANSFERÊNCIA DO DIREITO DE CONSTRUIR!

Vamos, então, ao Estatuto da Cidade, lei 10.257/2001 que regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.

### **Seção XI**

#### **Da transferência do direito de construir**

*Art. 35. Lei municipal, baseada no plano diretor, poderá autorizar o proprietário de imóvel urbano, privado ou público, a exercer em outro local, ou alienar, mediante escritura pública, o direito de*



construir previsto no plano diretor ou em legislação urbanística dele decorrente, quando o referido imóvel for considerado necessário para fins de:

I – implantação de equipamentos urbanos e comunitários;

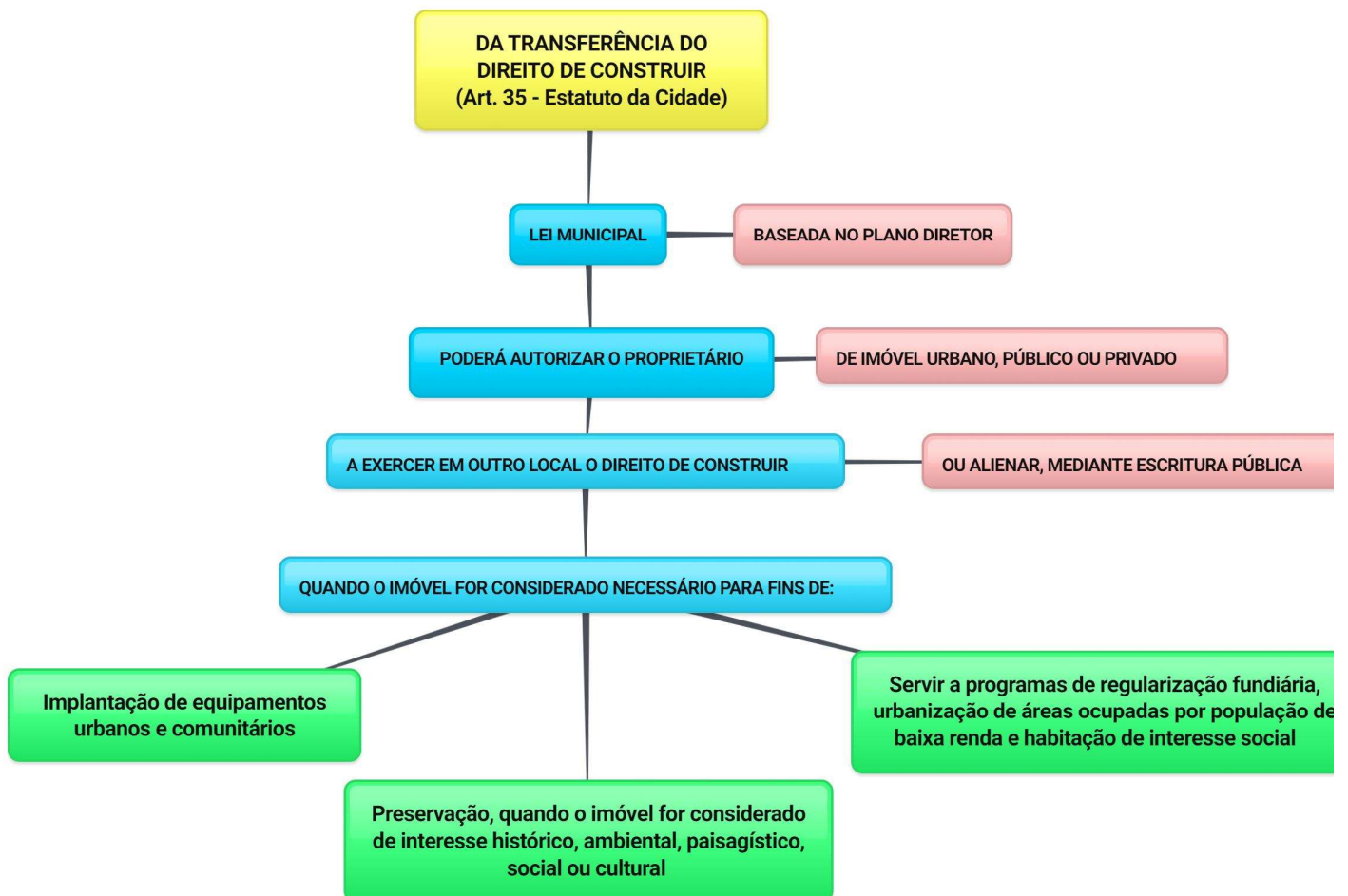
II – preservação, quando o imóvel for considerado de interesse histórico, ambiental, paisagístico, social ou cultural;

III – servir a programas de regularização fundiária, urbanização de áreas ocupadas por população de baixa renda e habitação de interesse social.

§ 1o A mesma faculdade poderá ser concedida ao proprietário que doar ao Poder Público seu imóvel, ou parte dele, para os fins previstos nos incisos I a III do caput.

§ 2o A lei municipal referida no caput estabelecerá as condições relativas à aplicação da transferência do direito de construir.

Para fixar, segue nosso mapa mental:



created with www.bubb

Gabarito: alternativa C





**41. A inclinação máxima de uma rampa para acessibilidade de cadeirantes que vence um desnível de 0,50 m será**

- (A) 1:6,25.
- (B) 1:8,33.
- (C) 1:10.
- (D) 1:12.
- (E) 1:16.

**Comentários**

Para responder a essa questão precisamos consultar a NBR 9050 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Vamos lá!

**Tabela 6 – Dimensionamento de rampas**

Desníveis máximos de cada segmento de rampa <i>h</i> m	Inclinação admissível em cada segmento de rampa <i>i</i> %	Número máximo de segmentos de rampa
1,50	5,00 (1:20)	Sem limite
1,00	5,00 (1:20) < <i>i</i> ≤ 6,25 (1:16)	Sem limite
0,80	6,25 (1:16) < <i>i</i> ≤ 8,33 (1:12)	15



1:8,33 ≠ 8,33%

1:12 = 8,33%

Façamos a conta, 1 dividido por 12 é igual a 0,0833 que é igual a 8,33%.

**Gabarito: alternativa D**

**42. Um ralo localizado em área externa descoberta de uma residência, para o qual escoam águas pluviais,**

- (A) deverá ser dotado de fecho hídrico (sifão).
- (B) deverá ser conectado às instalações prediais de esgoto.





- (C) não poderá ser conectado às instalações prediais de esgoto.
- (D) deverá ser dotado de dispositivo de ventilação das tubulações.
- (E) deverá estar ligado diretamente, por tubulação, a uma galeria de águas pluviais.

#### **Comentários**

O sistema predial de águas pluviais deve ser separado do sistema predial de águas pluviais, nossa resposta é a (C).

NBR 10844/1989 – Instalações prediais de águas pluviais:

#### **4.2 instalações de drenagem de águas pluviais**

(...)

*4.2.2 As águas pluviais não devem ser lançadas em redes de esgoto usadas apenas para águas residuárias (despejos, líquidos domésticos ou industriais) (Ver NBR 9814).*

*4.2.3 A instalação predial de águas pluviais se destina exclusivamente ao recolhimento e condução das águas pluviais, não se admitindo quaisquer interligações com outras instalações prediais.*

NBR 8160/1999 – Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução:

*4.1.3.1 O sistema predial de esgoto sanitário deve ser separador absoluto em relação ao sistema predial de águas pluviais, ou seja, não deve existir nenhuma ligação entre os dois sistemas.*

**Gabarito: alternativa C**

---

**43. Subsídios para montagem do plano de licitação e gestão da obra, compreendendo a sua programação, a estratégia de suprimentos, as normas de fiscalização e outros dados necessários em cada caso, são conteúdos obrigatórios do**

- (A) Projeto Básico.
- (B) Estudo de Concepção.
- (C) Manual de Procedimentos do Contratante.
- (D) envelope com a proposta comercial do licitante.
- (E) Projeto de aprovação legal do empreendimento.

#### **Comentários**

Projeto Básico!



Vamos à lei das licitações, lei federal 8.666/1993 que regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública.

## **Capítulo I DAS DISPOSIÇÕES GERAIS**

### **Seção II**

#### **Das Definições**

*Art. 6º Para os fins desta Lei, considera-se:*

*(...)*

*IX - **Projeto Básico** - conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado, para caracterizar a obra ou serviço, ou complexo de obras ou serviços objeto da licitação, elaborado com base nas indicações dos estudos técnicos preliminares, que assegurem a viabilidade técnica e o adequado tratamento do impacto ambiental do empreendimento, e que possibilite a avaliação do custo da obra e a definição dos métodos e do prazo de execução, devendo conter os seguintes elementos:*

*a) desenvolvimento da solução escolhida de forma a fornecer visão global da obra e identificar todos os seus elementos constitutivos com clareza;*

*b) soluções técnicas globais e localizadas, suficientemente detalhadas, de forma a minimizar a necessidade de reformulação ou de variantes durante as fases de elaboração do projeto executivo e de realização das obras e montagem;*

*c) identificação dos tipos de serviços a executar e de materiais e equipamentos a incorporar à obra, bem como suas especificações que assegurem os melhores resultados para o empreendimento, sem frustrar o caráter competitivo para a sua execução;*

*d) informações que possibilitem o estudo e a dedução de métodos construtivos, instalações provisórias e condições organizacionais para a obra, sem frustrar o caráter competitivo para a sua execução;*

*e) **subsídios para montagem do plano de licitação e gestão da obra, compreendendo a sua programação, a estratégia de suprimentos, as normas de fiscalização e outros dados necessários em cada caso;***

*f) orçamento detalhado do custo global da obra, fundamentado em quantitativos de serviços e fornecimentos propriamente avaliados;*

**Gabarito: alternativa A**



#### 44. O Método do Caminho Crítico é um instrumento de gerenciamento de obras que define

- (A) os fluxos de materiais mais importantes no canteiro de obra, com avaliação de riscos ambientais e de segurança de trabalho.
- (B) os itens orçamentários de maior peso na obra, avaliando criticamente os processos envolvidos e propondo medidas para sua racionalização.
- (C) as atividades, dentro do encadeamento necessário (rede de precedência), cujo tempo de execução irá afetar diretamente os prazos totais da obra.
- (D) um ou mais percursos análogos à linha de montagem de uma planta industrial, para fins de implantação de processos automatizados de execução de atividades.
- (E) os processos mais fundamentais para a garantia da qualidade do produto final, com análise crítica dos procedimentos adotados, com a proposição de medidas de melhoria e retroalimentação do processo.

#### Comentários

Quando falamos de caminho crítico, falamos de tempo de execução de obra! A única alternativa que fala em tempo é a (C).

Vamos à Aldo Mattos (Mattos)!

#### **Capítulo 8 – Diagrama de rede**

*O diagrama de rede é a representação gráfica das atividades, levando em conta as dependências entre elas. Essa etapa do roteiro do planejamento não caracteriza mais entrada de dados — o que se faz agora é transformar as informações de duração e sequenciação em um diagrama, uma malha de flechas ou blocos.*

*Os diagramas PERT/CPM permitem que sejam indicadas as relações lógicas de precedência (interrelacionamento) entre as inúmeras atividades do projeto e que seja determinado o **caminho crítico, isto é, a sequência de atividades que, se sofrer atraso em alguma de suas componentes, vai transmiti-lo ao término do projeto.** Cálculos numéricos permitem saber as datas mais cedo e mais tarde em que cada atividade pode ser iniciada, assim como a folga de que elas dispõem.*

*A grande vantagem de representar a lógica do projeto sob a forma de um diagrama de rede é que a leitura e o manuseio da rede ficam muito mais simples e fáceis de entender. Basta imaginar o quanto seria trabalhoso descrever apenas com palavras a metodologia e o encadeamento lógico das atividades de um projeto extenso.*

*Há dois métodos de construção de um diagrama de rede: o método das flechas (ou Arrow Diagramming Method — ADM) e o método dos blocos (ou Precedente Diagramming Method — PDM). Ambos produzem o mesmo resultado, o que não poderia ser diferente; o que muda são as regras para desenhar o diagrama, Pelo método das flechas, as atividades são representadas por flechas que conectam eventos ou instantes do projeto. Pelo método dos*



blocos, as atividades são representadas por blocos. As atividades são unidas por setas que não têm outra função senão definir a ligação entre elas.

MÉTODO DOS BLOCOS (PDM)	MÉTODO DAS FLECHAS (ADM)

Fig. 8.28 – Equivalência de arranjos ADM e PDM

Gabarito: alternativa C

45. Na experiência recente de urbanização de favelas em municípios da Região Metropolitana de São Paulo, observam-se situações mais típicas em que há consolidação de moradias em alvenaria sobre um



**parcelamento do solo irregular, em terrenos com declividade significativa e feições topográficas recortadas. Nesses casos, grandes necessidades de remoção de moradia estão associadas a**

- (A) necessidades de se atenderem aos percentuais mínimos de destinação de áreas públicas determinados na lei federal de loteamentos.
- (B) abertura de áreas para projetos de provisão de novas moradias, em substituição aos barracos existentes, os quais devem ser erradicados devido a exigências da legislação sanitária estadual.
- (C) alargamento de vias do entorno para atender ao aumento populacional decorrente da urbanização da favela, caracteristicamente um indutor de processos de adensamento.
- (D) necessidade de se garantir a segurança das redes de distribuição de energia elétrica, que requerem o alargamento das vias para que se mantenha o afastamento mínimo de 5 metros entre a fiação elétrica e as moradias.
- (E) implantação de acessos e de redes públicas de infraestrutura que dependem do escoamento por gravidade não encontram condição de escoamento pelo sistema de circulação previamente existente.

### **Comentários**

Em primeiro lugar, gostaria de salientar que há um princípio da “não remoção” o qual se entende que pode ser excepcionado apenas quando as áreas, ocupadas irregularmente por moradores pobres, apresentarem risco às suas vidas. Porém, a questão trata de urbanização de favelas o que implica implantação de acessos e de redes públicas de infraestrutura que, certamente, acarretarão algumas remoções. A alternativa correta é (E).

Abaixo, um link para se aprofundar um pouco nesse tema de urbanização de favelas:

[http://www.favelasaopaulomedellin.fau.usp.br/wp-content/uploads/2015/11/SAMORA\\_ENANPARQ.pdf](http://www.favelasaopaulomedellin.fau.usp.br/wp-content/uploads/2015/11/SAMORA_ENANPARQ.pdf)

### **Gabarito: alternativa E**

---

**46. No gerenciamento de riscos ambientais em áreas de ocupação precária em encostas, um município da Região Metropolitana de São Paulo utiliza os critérios desenvolvidos pelo IPT e por outras instituições especializadas. Por esses critérios, uma situação em que sinais de instabilidade (trincas no solo, em moradias ou em muros, degraus de abatimento em taludes, árvores ou postes inclinados, dentre outros) são expressivos e numerosos e em que é muito provável a ocorrência de eventos destrutivos no período de um ano é considerada de**

- (A) emergência.
- (B) calamidade pública.
- (C) risco alto (R3).
- (D) risco muito alto (R4).
- (E) risco de médio prazo.



### Comentários

A descrição é de risco muito alto, alternativa (D).

O artigo intitulado “PREVENÇÃO DE RISCOS DE DESLIZAMENTOS EM ENCOSTAS EM ÁREAS URBANAS”, dos autores Celso Santos Carvalho e Thiago Galvão encontramos o seguinte quadro que informa sobre os critérios para determinação dos graus de risco de deslizamento em encostas em áreas urbanas.

[http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/160718\\_caracterizacao\\_tipologia\\_cap07.pdf](http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/160718_caracterizacao_tipologia_cap07.pdf)





## QUADRO B.1 Critérios para a determinação dos graus de risco

Grau de probabilidade	Descrição
R1 baixo ou sem risco	<ol style="list-style-type: none"><li>1) Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (inclinação, tipo de terreno etc.) e o nível de intervenção no setor são de baixa ou nenhuma potencialidade para o desenvolvimento de processos de deslizamentos e solapamentos.</li><li>2) Não se observa sinal/feição/evidência de instabilidade. Não há indícios de desenvolvimento de processos de instabilização de encostas e de margens de drenagens.</li><li>3) Mantidas as condições existentes, não se espera a ocorrência de eventos destrutivos no período compreendido por uma estação chuvosa normal.</li></ol>
R2 médio	<ol style="list-style-type: none"><li>1) Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (inclinação, tipo de terreno etc.) e o nível de intervenção no setor são de média potencialidade para o desenvolvimento de processos de deslizamentos e solapamentos.</li><li>2) Observa-se a presença de algum sinal/feição/evidência de instabilidade (encostas e margens de drenagens), porém incipiente. Processo de instabilização em estágio inicial de desenvolvimento.</li><li>3) Mantidas as condições existentes, é reduzida a possibilidade de ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas no período compreendido por uma estação chuvosa.</li></ol>
R3 alto	<ol style="list-style-type: none"><li>1) Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (inclinação, tipo de terreno etc.) e o nível de intervenção no setor são de alta potencialidade para o desenvolvimento de processos de deslizamentos e solapamentos.</li><li>2) Observa-se a presença de significativo sinal/feição/evidência de instabilidade (trincas no solo, degraus de abatimento em taludes etc.). Processo de instabilização em pleno desenvolvimento, ainda sendo possível monitorar a evolução do processo.</li><li>3) Mantidas as condições existentes, é perfeitamente possível a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas no período compreendido por uma estação chuvosa.</li></ol>
R4 muito alto	<ol style="list-style-type: none"><li>1) Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (inclinação, tipo de terreno etc.) e o nível de intervenção no setor são de muito alta potencialidade para o desenvolvimento de processos de deslizamentos e solapamentos.</li><li>2) Os sinais/feições/evidências de instabilidade (trincas no solo, degraus de abatimento em taludes, trincas em moradias ou em muros de contenção, árvores ou postes inclinados, cicatrizes de deslizamento, feições erosivas, proximidade da moradia em relação à margem de córregos etc.) são expressivas e estão presentes em grande número ou magnitude. Processo de instabilização em avançado estágio de desenvolvimento. É a condição mais crítica, sendo impossível monitorar a evolução do processo, dado seu elevado estágio de desenvolvimento.</li><li>3) Mantidas as condições existentes, é muito provável a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas no período compreendido por uma estação chuvosa.</li></ol>

Fontes: Carvalho e Galvão (2006, p. 53) e Brasil e IPT (2007, p. 64).

Para acesso ao material didático básico para treinamento de equipes municipais encarregadas do mapeamento de risco e da implementação de medidas de segurança nas áreas de risco, do Ministério das Cidades e Instituto de Pesquisas tecnológicas (IPT), intitulado “Mapeamento de riscos em encostas e margens de rios”, segue link: <http://bibspi.planejamento.gov.br/handle/iditem/185>

**Gabarito: alternativa D**



**47. Considere um assentamento precário, constituído por pequenas porções de terra, em tamanhos inferiores ao mínimo definido na legislação federal para loteamento de baixa renda, utilizadas por famílias de baixa renda, que ocupa área municipal dominial desde 1990, sem que tenha havido oposição por parte do poder público. Para regularização dessa situação, deve-se**

- (A) proceder à reintegração de posse, restaurando-se o interesse público na manutenção do patrimônio municipal, esbulhado pela ocupação indevida.
- (B) abrir ação única coletiva de usucapião especial de imóvel urbano, na qual constarão como polo ativo todas as famílias ocupantes do assentamento.
- (C) abrir ações individuais de usucapião especial de imóvel urbano, constando o responsável do domicílio como titular do direito que se pretende ter sido adquirido.
- (D) comercializar as parcelas de terra, mediante licitação, dando-se preferência às famílias ocupantes, em igualdade de condição com outros interessados na aquisição.
- (E) considerar que os ocupantes adquiriram direito à moradia, que pode ser exercido no próprio local, mediante concessão de uso especial, ou em outro local, caso o poder público necessite do terreno ocupado para projeto de urbanização.

### Comentários

Pessoal, usucapião não cabe a imóveis públicos! Logo, já podemos eliminar as alternativas (B) e (C). Segue artigo 183 da Constituição Federal: (Casa Civil, 1988)

*Art. 183. Aquele que possuir como sua área urbana de até duzentos e cinquenta metros quadrados, por cinco anos, ininterruptamente e sem oposição, utilizando-a para sua moradia ou de sua família, adquirir-lhe-á o domínio, desde que não seja proprietário de outro imóvel urbano ou rural.*

*§ 1 O título de domínio e a concessão de uso serão conferidos ao homem ou à mulher, ou a ambos, independentemente do estado civil.*

*§ 2 Esse direito não será reconhecido ao mesmo possuidor mais de uma vez.*

*§ 3 Os imóveis públicos não serão adquiridos por usucapião.*

Reintegração de posse e comercialização das terras não fazem o menor sentido, a nossa resposta é a alternativa (E). Embora a concessão de uso especial para fins de moradia esteja vetada no Estatuto da Cidade, esse instrumento foi regularizado por medida provisória.

Vejamos o que nos diz o “Estatuto da Cidade Comentado”: (Ministério das Cidades, 2010)

A seção do Estatuto da Cidade que propunha a regulamentação de um terceiro instrumento, qual seja, a concessão de uso especial para fins de moradia em terras públicas, foi vetada pelo Presidente da República por razões jurídicas, ambientais e





políticas. Contudo, dada sobretudo à mobilização do FNRU, em 4 de setembro de 2001 foi assinada pelo Presidente a Medida Provisória nº 2.220, que reconheceu, em determinadas condições e respeitados certos critérios ambientais, o direito subjetivo (e não apenas como prerrogativa da administração pública) dos ocupantes de imóveis de propriedade pública — inclusive municipal — à concessão de uso especial para fins de moradia. A Medida Provisória também estabeleceu em que condições o poder público municipal pode promover a remoção dos ocupantes de áreas públicas para outras áreas mais adequadas, sobretudo do ponto de vista ambiental. Trata-se de medida de extrema importância social e política, mas que tem exigido um esforço jurídico, político e administrativo articulado dos municípios de forma a responder às situações existentes de maneira juridicamente adequada, e *também de forma condizente com os outros interesses sociais e ambientais da cidade como um todo.*

(...)

*Ao sancionar o projeto e vetar esse dispositivo, o presidente da República, Fernando Henrique Cardoso, afirmou que “em reconhecimento à importância e à validade do instituto da concessão de uso especial para fins de moradia, o Poder Executivo submeterá sem demora ao Congresso Nacional um texto normativo que preencha essa lacuna”.*

*A promessa foi cumprida por meio da Medida Provisória nº 2.220, de 4 de setembro de 2001, que regrou a aplicação do instituto da **concessão de uso especial** “de que trata o §1º do art. 183 da Constituição”, bem como criou o Conselho Nacional de Desenvolvimento Urbano, depois transformado, no governo do presidente Luiz Inácio Lula da Silva, no Conselho das Cidades.*

*Vamos analisar, abaixo, o citado artigo da Constituição Federal:*

*Art. 183. Aquele que possuir como sua área urbana de até duzentos e cinquenta metros quadrados, por cinco anos, ininterruptamente e sem oposição, utilizando-a para sua moradia ou de sua família, adquirir-lhe-á o domínio, desde que não seja proprietário de outro imóvel urbano ou rural.*

*§ 1º O título de domínio e a **concessão de uso** serão conferidos ao homem ou à mulher, ou a ambos, independentemente do estado civil.*

*§ 2º Esse direito não será reconhecido ao mesmo possuidor mais de uma vez.*

*§ 3º Os imóveis públicos não serão adquiridos por usucapião.*

*O título de domínio é dado por usucapião especial de imóvel urbano e a concessão de uso, pela concessão de uso especial para fins de moradia.*

Grifos meus.

**Gabarito: alternativa E**



**48. Dentre as soluções de pavimentação viária do leito de avenidas e corredores de transporte urbano, são classificados como pavimentos rígidos aqueles executados em**

- (A) concreto asfáltico.
- (B) blocos intertravados de concreto.
- (C) paralelepípedos.
- (D) concreto armado.
- (E) asfalto pré-misturado a quente.

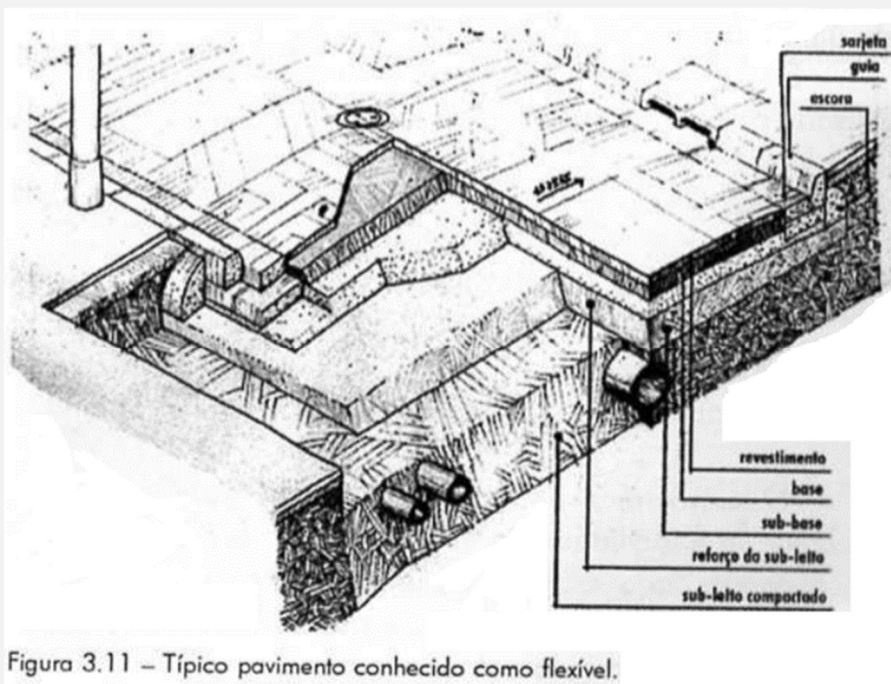
### Comentários

A alternativa (D), concreto armado, é a que apresenta um pavimento rígido. Mas, vamos analisar cada item!

- a) Errada. Concreto asfáltico é um pavimento do tipo flexível.
- b) Errada. Bloco intertravado de concreto é um pavimento semiflexível
- c) Errada. Paralelepípedo trata-se de pavimento semiflexível também.
- d) Correta.
- e) Errada. Asfalto é um pavimento do tipo flexível.

No livro “Loteamentos Urbanos” de Mascaró (Mascaró, 2005) há as seguintes definições:

- *Pavimentos flexíveis, conhecidos como asfálticos: são constituídos por revestimento asfáltico, amoldam-se a deformações do subleito sem sofrerem rupturas, fragilidade em relação às cargas concentradas. A base pode ser de brita graduada, macadame hidráulico ou betuminoso, possui baixo custo.*



- Pavimentos semiflexíveis são, geralmente, formados por blocos de concreto (travados ou não) ou paralelepípedos de pedra (granito ou outras rochas de alta resistência).

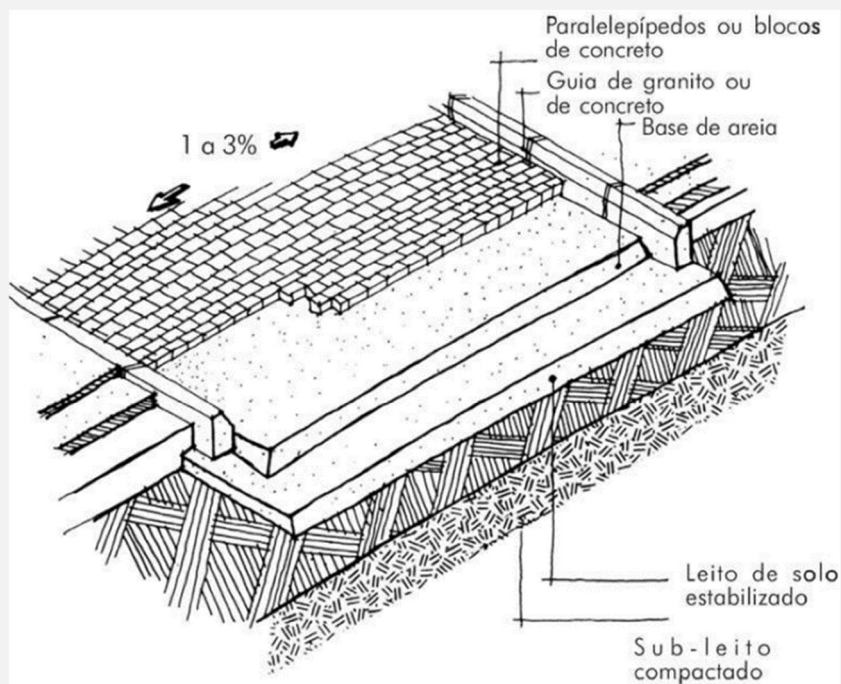
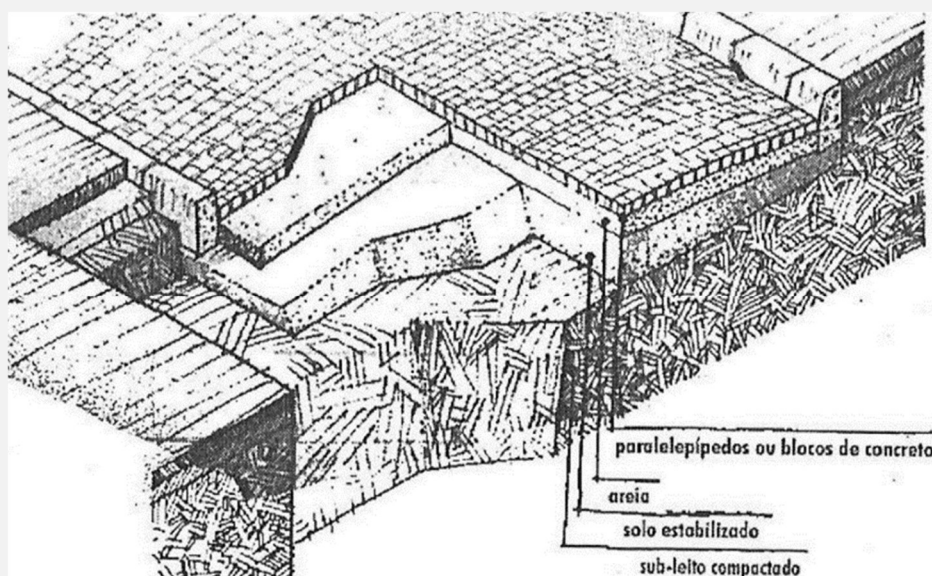


Figura 6.5 Seção transversal de um pavimento semiflexível paralelepipedal. Dependendo das cargas e da resistência da base, pode-se eliminar as camadas intermediárias.

Os blocos de concreto são comuns em vias urbanas, permitem a manutenção no subsolo, podem ser com ou sem articulação e permitem a construção em etapas.

*O custo relativamente baixo do solo-cimento, sua durabilidade e facilidade de execução têm contribuído para sua utilização cada vez mais frequente como base. Na sub-base pode-se utilizar tanto solo misturado com cimento, como solo estabilizado granulometricamente.*

- *Blocos sem articulação: faces laterais paralelas, possuem comportamento idêntico ao dos paralelepípedos.*

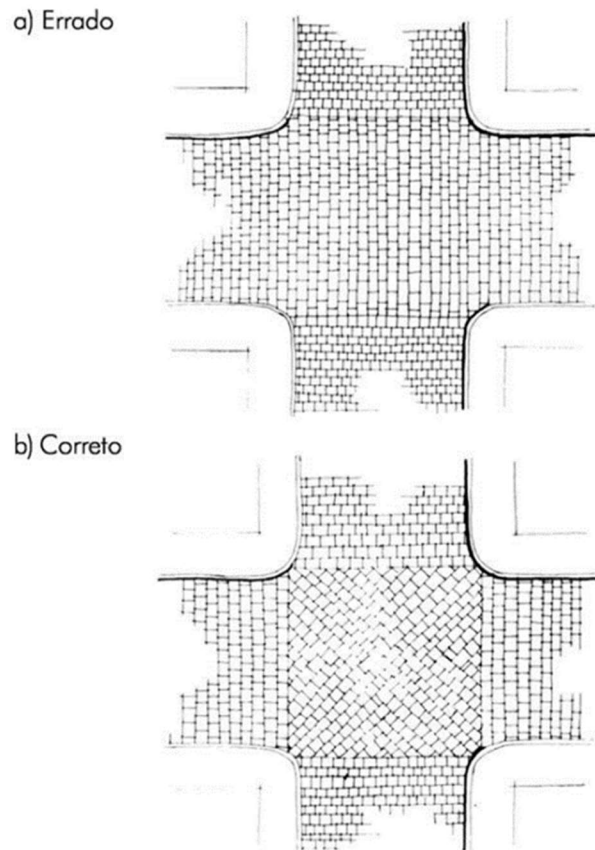


Figura 6.6 Disposição adequada de paralelepípedos e blocos de concreto em cruzamento de ruas.

(Mascaró, Loteamentos Urbanos, 2005)



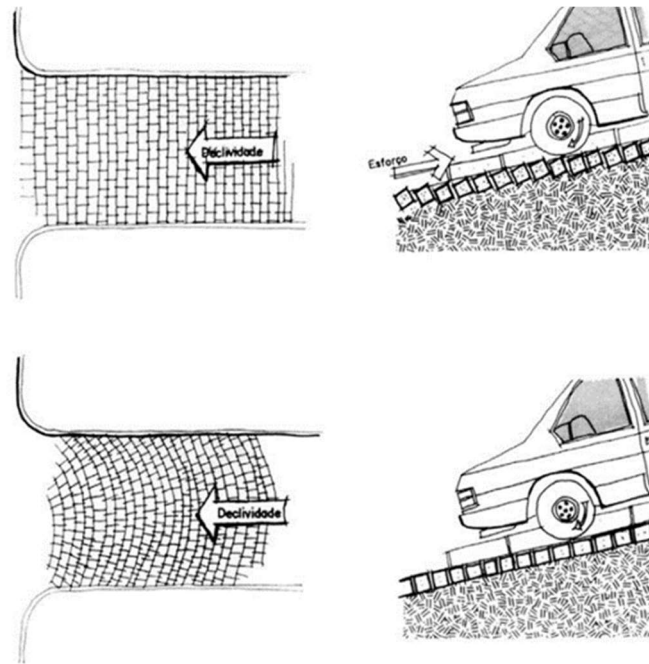


Figura 6.7 Pavimento de paralelepípedos ou blocos sem articulação colocados em arco, ideal para ruas em aclive.

(Mascaró, Loteamentos Urbanos, 2005)

- *Blocos com articulação: as faces laterais têm disposição, tal que, as cargas recebidas por determinado bloco são, parcialmente, transferidas para outros blocos adjacentes, sendo os mais comuns os blocos sextavados e intertravados. A facilidade de remoção é menor do que nos blocos sem articulação devido às faces desalinhadas.*

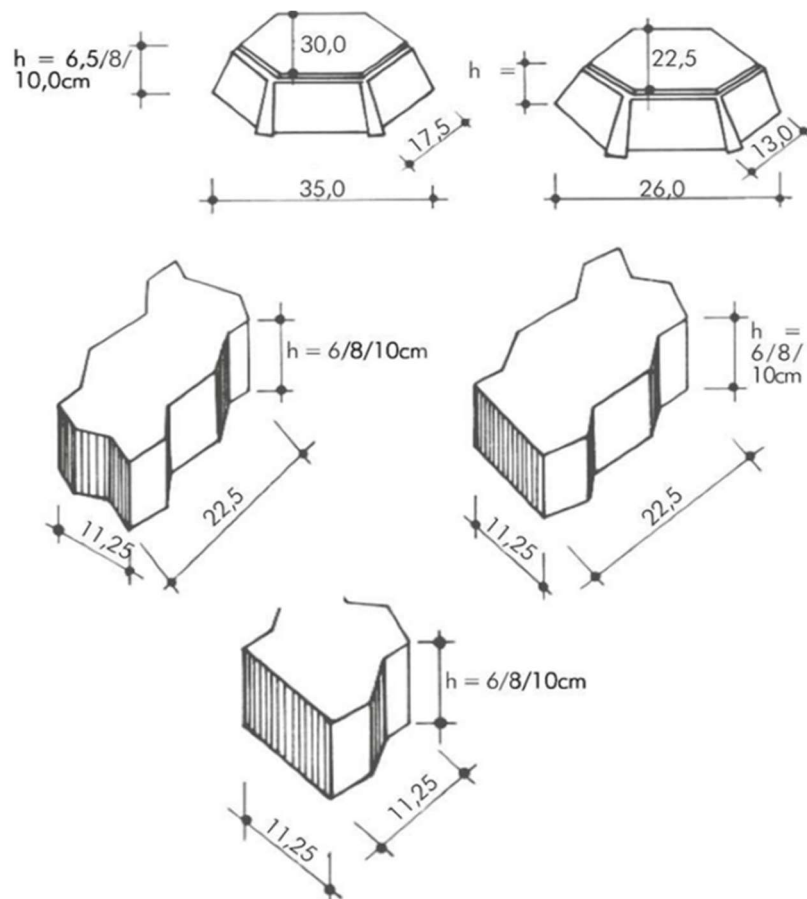


Figura 6.9 Tipos alternativos de blocos articulados de concreto.

(Mascaró, Loteamentos Urbanos, 2005)

• Pavimentos rígidos são, normalmente, constituídos de uma laje de concreto de cimento portland, sem armação de ferragem, que tem as funções de revestimento e base. A laje necessita de apenas uma camada de acomodação no terreno natural (sub-base) ou, nos casos em que o subleito tiver baixa capacidade de suporte, de uma camada adicional de reforço.

Pode ser pré-moldado, mas o mais comum é moldado in loco.

Necessita de juntas de dilatação, geralmente, material betuminoso colocado no local antes da concretagem. As juntas são transversais espaçadas de 50 a 100 metros. Juntas longitudinais são necessárias em mudança de declividade do perfil longitudinal do terreno.

Excelente para cargas concentradas (exemplo: corredores viários).



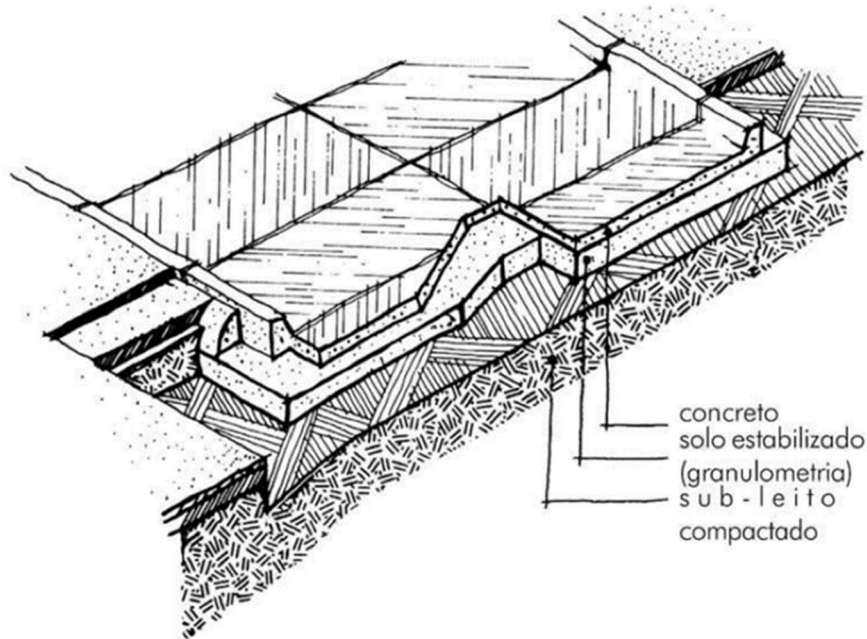


Figura 6.10 Seção transversal típica de um pavimento rígido.

(Mascaró, Loteamentos Urbanos, 2005)

Apesar de Mascaró falar que, normalmente, o pavimento rígido não possui armação (ferragens) a questão fala em corredores de transporte urbano (tráfego intenso), o qual exige uma pavimentação mais resistente.

**Gabarito: alternativa D**

**49. Uma canalização de córrego urbano na qual o curso d'água seja retificado e sejam construídas estruturas de concreto armado, protegendo as margens e o fundo do leito, mas não sejam previstos dissipadores de energia nem dispositivos de retenção de vazões,**

- (A) reduz a velocidade e concentra no tempo as vazões de escoamento das águas.
- (B) aumenta a velocidade e distribui no tempo as vazões de escoamento das águas.
- (C) reduz a velocidade e distribui no tempo as vazões de escoamento das águas.
- (D) aumenta a velocidade, mantendo inalterada a distribuição no tempo das vazões de escoamento das águas.
- (E) aumenta a velocidade e concentra no tempo as vazões de escoamento das águas.

#### **Comentários**

Raciocinando, chegamos à alternativa (E). Se não há previsão de dissipadores de energia, haverá aumento de velocidade, se não há dispositivos de retenção de vazões, a vazão escoará toda de uma vez só.

Dissipadores de energia são dispositivos de quebra de velocidade.

CURIOSIDADE



Abaixo, uma curiosidade que trago de um livro que comprei bastante interessante:

Pergunta de um leitor:

Em um sistema a energia total é constante. A energia da água pluvial no caso é a sua energia cinética (de velocidade). Para onde vai essa energia, depois de passar a água pelo dissipador de energia?

Resposta:

O termo comum “dissipador de energia”, é um termo incorreto, pois energia não se dissipa e, sim, se transforma. A energia cinética do fluxo de água pluvial, vira energia térmica, ou seja, a água aumenta ligeiramente de temperatura.

(Botelho, 2017)

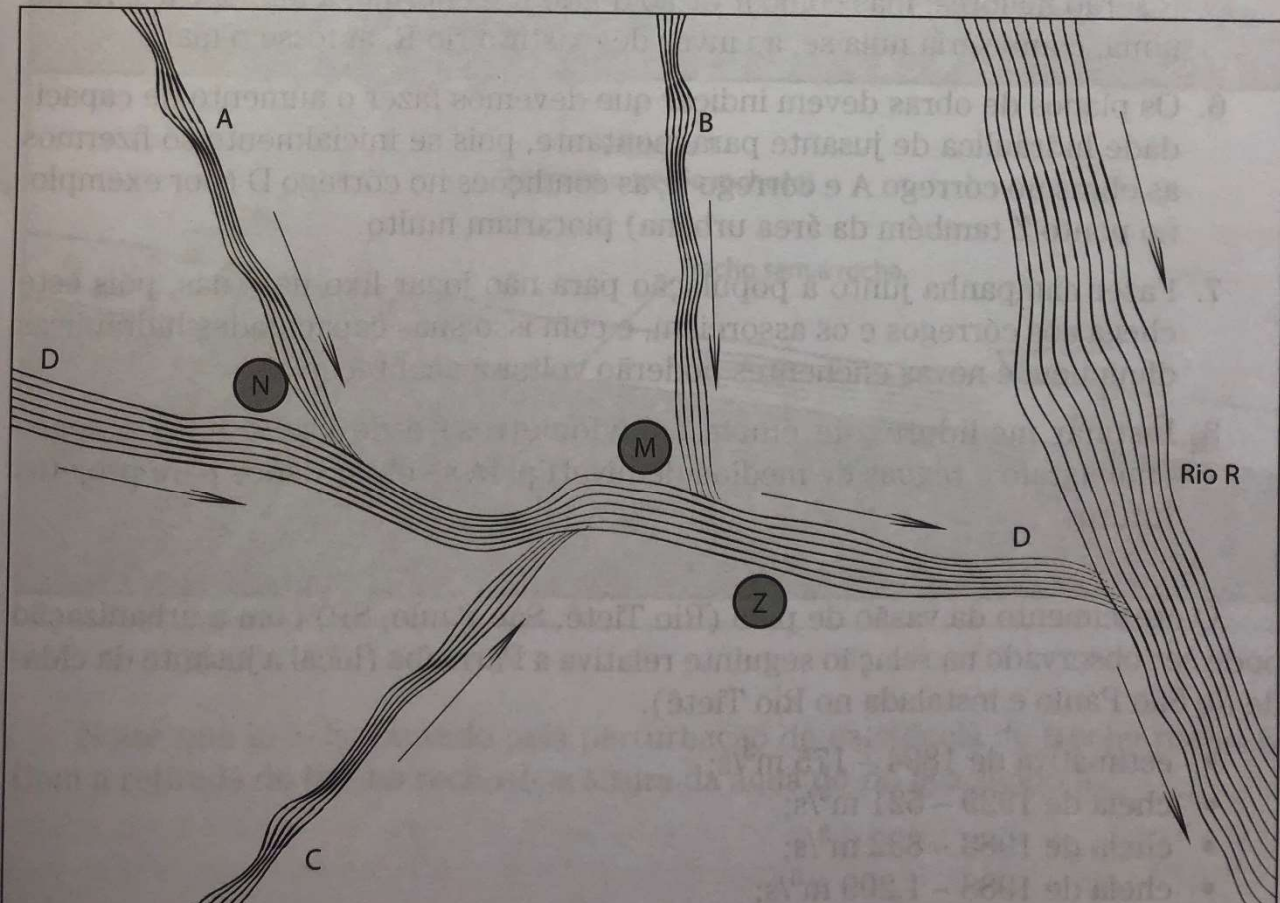
Estudo de caso do mesmo livro: (Botelho, 2017)



# Complemento IX

## Retificação e canalização de córregos urbanos

Seja a bacia hidrográfica do rio R de grande vazão. Esse rio é o drenante de uma grande bacia onde estão os córregos A, B, C e rio D que recebe as águas dos córregos A mais B mais C.





Admitamos que tudo isso está numa bacia parcialmente ocupada por áreas urbanas e isso é mais significativo nas regiões M e N. Nessas duas regiões existem casas próximas ao rio e outras mais distantes, mas numa região muito plana e que, quando temos a época de chuvas, quando os córregos A, B, C e D crescem muito em vazão e sobem os níveis, há problemas de inundação nessas áreas urbanas críticas. Foi contratado um engenheiro hidráulico para resolver o problema. Vejamos as recomendações do estudo:

1. Proibir novas ocupações junto aos rios e em zonas baixas que são inundadas em toda a época de enchente.
2. Retificar o traçado dos córregos A e B, pois com a retificação as águas escoarão com maior velocidade e seus níveis de água nas enchentes serão mais baixos terminando com as enchentes na região M e região N.
3. Também aumentar a calha desses córregos, que também ajudará muito no abaixamento das cotas de enchente desses rios.
4. Essas soluções nos córregos A e B aumentarão as vazões de pico no córrego D, que então deverá também ser retificado, canalizado e ter suas paredes internas revestidas com placas de concreto. Isso melhorará as condições de não inundação na região Z.
5. Com tudo isso, as vazões de pico de enchente que chegarão no enorme rio R serão maiores; mas como a vazão do rio R é enorme, a influência será mínima, como seria nula se, ao invés de existir o rio R, aí fosse o mar.
6. Os planos de obras devem indicar que devemos fazer o aumento de capacidade hidráulica de jusante para montante, pois se inicialmente só fizermos as obras no córrego A e córrego B, as condições no córrego D (por exemplo, no ponto Z também da área urbana) piorariam muito.
7. Fazer campanha junto à população para não jogar lixo nas ruas, pois este chega aos córregos e os assoreiam, e com isso suas capacidades hidráulicas diminuam e novas enchentes poderão voltar a acontecer.
8. Instalar medidores de chuva (pluviômetros) e de vazão nos córregos (limnógrafo e régua de medida de nível) para se obter dados para projetos futuros.

O crescimento da vazão de pico (Rio Tietê, São Paulo, SP) com a urbanização pode ser observado na relação seguinte relativa a Parnaíba (local a jusante da cidade de São Paulo e instalada no Rio Tietê).

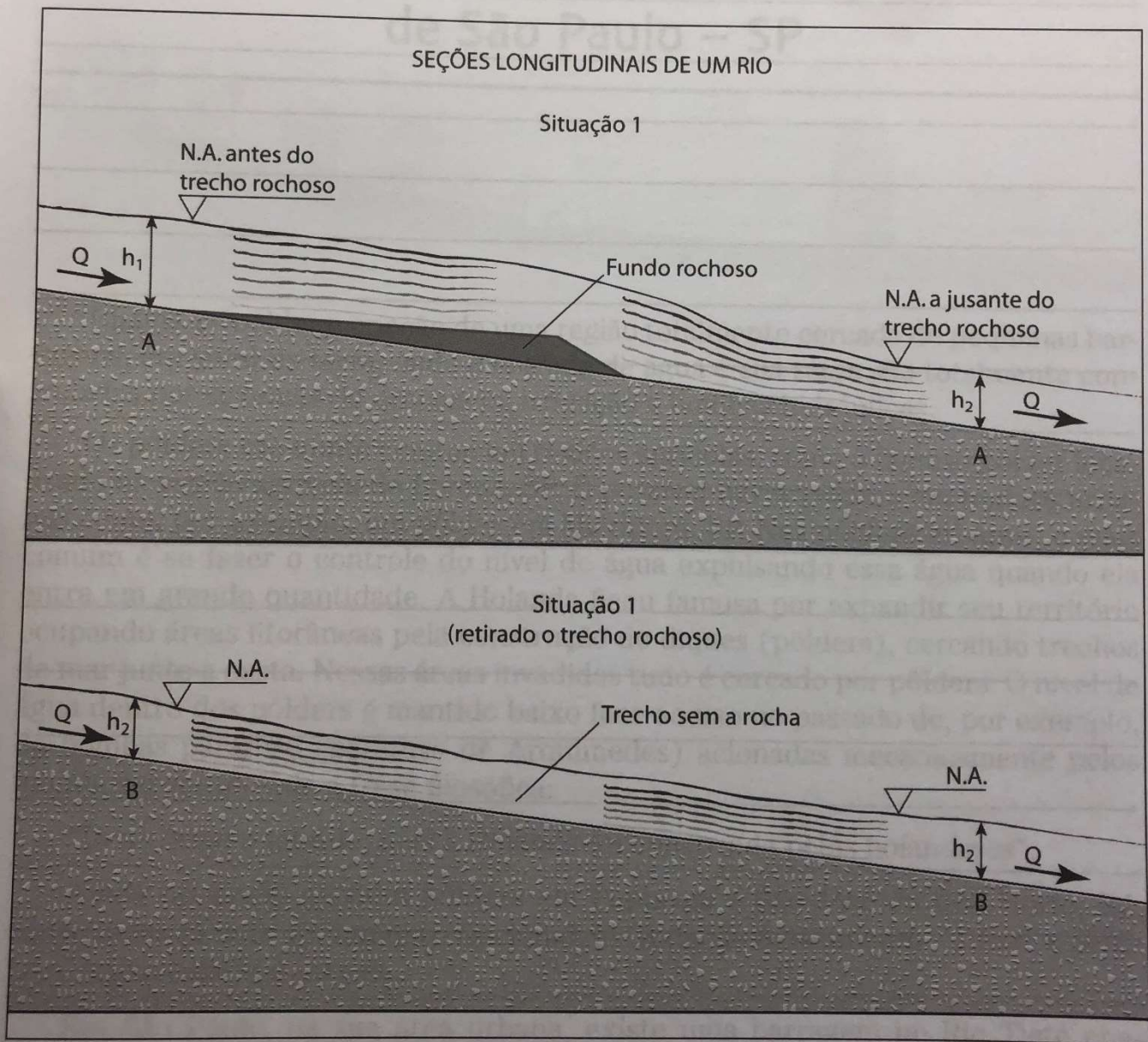
- estimativa de 1894 – 175 m<sup>3</sup>/s;
- cheia de 1929 – 521 m<sup>3</sup>/s;
- cheia de 1983 – 832 m<sup>3</sup>/s;
- cheia de 1988 – 1.200 m<sup>3</sup>/s.





Nota: jovens estudantes têm dificuldade de entender como se pode em alguns locais se aumentar a declividade de um rio. Isso é possível quando encontramos um trecho de pequena extensão com fundo rochoso. Esse fundo rochoso pode ser removido e nesse trecho acontece um aumento de capacidade do rio, ou seja: dada uma vazão, o rio poderá fazê-la escoar com menor altura se a seção do canal for a mesma.

Veja:



Notar que  $h_1 > h_2$  causado pela perturbação de existência do trecho rochoso. Com a retirada do trecho rochoso, a altura da água do rio fica sendo  $h_2$ .



Nesse caso do livro, o rio a jusante comporta todo esse aumento de vazão, mas, nem sempre a canalização dos rios será a solução ideal.

Vejamos um trecho do Plano Diretor de Macrodrenagem da Bacia do Alto Tietê:

*O gerenciamento da Drenagem Urbana é fundamentalmente um problema de alocação de espaços para a destinação das águas precipitadas.*

*Todo espaço retirado pela urbanização, outrora destinado ao armazenamento natural, propiciado pelas áreas permeáveis, várzeas e mesmo nos próprios talvegues naturais, é substituído, via de regra, por novas áreas inundadas mais a jusante. Acresce-se a este problema, a prática da canalização, muitas vezes radical, dos rios e córregos, o que altera bastante o comportamento das enchentes, amplificando enormemente os picos de vazão.*

*O enfrentamento desta problemática via intervenções pontuais mostrou-se insuficiente e, em muitos casos, significou o agravamento de situações já bastante críticas, motivadas pela simples transferência dos pontos alagados.*

*Dentro deste cenário, surge a necessidade da planificação das ações preventivas onde possível, e corretivas nos casos onde o problema já está estabelecido, porém de maneira integrada e abrangendo toda a bacia hidrográfica.*

*Esta abordagem, que em suma constitui-se no objetivo principal de um Plano Diretor de Drenagem Urbana, vem sendo adotada com sucesso em várias cidades e regiões metropolitanas, tanto no Primeiro Mundo como nas regiões ainda em processo de desenvolvimento.*

*A necessidade de um Plano desta natureza para a bacia do Alto Tietê já era sentida de longa data pelos órgãos responsáveis pela drenagem urbana na RMSP e pelo próprio DAEE, que em meados do corrente ano encarregou para estes trabalhos o Consórcio ENGER-PROMON-CKC, responsável pelo gerenciamento das obras e projetos de controle de enchentes na região metropolitana, além das barragens de cabeceira atualmente em curso.*

*Em síntese, este estudo global visa diagnosticar os problemas existentes ou previstos no horizonte do projeto (2020) e determinar, do ponto de vista técnico-econômico e ambiental, as soluções mais interessantes, pré-dimensioná-las e hierarquizá-las. Como tais soluções não envolvem apenas obras, como também recomendações quanto ao gerenciamento da drenagem, o disciplinamento de uso e ocupação do solo, educação ambiental e outras medidas ditas não-estruturais, é necessário que tal planejamento seja o mais abrangente possível, envolvendo em sua realização os representantes dos diversos agentes e órgãos responsáveis pela gestão da infra-estrutura, saneamento básico, meio ambiente e da sociedade civil como um todo.*

Ainda aproveitando essa questão, trago um trecho de um trabalho intitulado “Sistemas de drenagem sustentáveis”:

[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4148202/mod\\_resource/content/1/GRUPO%20F\\_RELATORIO\\_FINAL.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4148202/mod_resource/content/1/GRUPO%20F_RELATORIO_FINAL.pdf)





### 1. Introdução

*A urbanização das cidades corresponde ao processo de transformação dos espaços rurais em espaços urbanos, ou seja, a transição social do setor primário para os setores industrial, comercial e de serviços. Basicamente, a urbanização representa a modernização da sociedade como um todo e, com ela, criam-se alguns problemas em relação ao ciclo hidrológico do meio ambiente e a drenagem de águas pluviais.*

*Esses problemas são decorrentes da forte alteração do meio causada pelas construções concentradas em um espaço pequeno. Problemas como impermeabilização do solo, desmatamento da vegetação natural, ocupação de várzeas, erosão e assoreamento de rios são muito comuns no meio urbano. Consequentemente, enchentes são muito comuns nas cidades, e é nesse momento que pensamos sobre resoluções desses problemas: sistemas de drenagem sustentáveis.*

*A impermeabilização do solo ocorre quando este perde a capacidade de absorção de água. Esse processo acontece quando os processos de cimentação, asfaltamento, como a própria construção de edificações formam uma capa impermeável sobre o solo, assim atrapalhando a absorção e aumentando a velocidade de escoamento da água.*

*O desmatamento da vegetação, assim como a impermeabilização, aumenta a velocidade de escoamento da água e altera o curso d'água de córregos e rios que passam por dentro da cidade. Esses problemas unidos à ocupação de várzea de rios levam a graves problemas de inundação das cidades e geram impactos sociais e econômicos para a região. Além disso, o desmatamento da vegetação leva ao aumento da erosão e do assoreamento dos rios, o que torna o ciclo hidrológico comprometido, podendo até levar à extinção de nascentes e rios.*

*Assim, este trabalho tem como objetivo apresentar soluções para problemas de drenagem urbana por meio de sistemas de drenagem sustentáveis.*

(...)

### 3. Conclusão

*A crescente urbanização de maneira não planejada levou a grandes mudanças na paisagem natural como concentração de edifícios, impermeabilização do solo, desmatamento da vegetação natural, ocupação de áreas de várzeas, canalização de rios. todo este conjunto de alterações resultou no agravamento de problemas sociais, econômicos e ambientais causados por enchentes em grandes áreas, além da piora na qualidade da água dos rios em função da poluição difusa carregada pelas águas pluviais.*

*Os sistemas de drenagem sustentáveis, SiDS, aparecem como alternativa para amenização dos problemas relacionados às enchentes e à qualidade do recurso hídrico. A redução do pico de vazão durante eventos de cheia ocorre pelo conceito de reservatórios in-line, fazendo-se uso da permeabilidade do solo como instrumento principal, a velocidade de escoamento da água infiltrada é baixa. Também é notável o efeito na qualidade, uma vez que os resíduos sólidos não*



*são arrastados para o rio principal diminuindo a concentração de dejetos e o assoreamento do mesmo.*

*O reuso de águas pluviais em edificações também se mostra eficiente devido à diminuição de água de qualidade elevada para fins como lavagem de pisos e fachadas, utilização em descargas e irrigação de áreas de jardim.*

*A gestão de água em centros urbanos apresenta diversas alternativas com diversas escalas, desde parques, que cobrem grandes áreas dentro das cidades, até pavimentos permeáveis para um pequeno estacionamento local, porém é necessário uma maior adoção dessas soluções para conseguirmos amenizar o impacto gerado pela verticalização e impermeabilização urbana. A parceria entre esferas públicas e privadas é fundamental para que as medidas sejam realizadas e as infraestruturas construídas. Os governos devem incentivar medidas para que os proprietários de terrenos retenham parte da água em seus lotes e procurem utilizá-la de maneira mais eficiente.*

**Gabarito: alternativa E**

---

**50.** Um levantamento socioeconômico realizado com uma amostra significativa da população de um assentamento precário de um município da Região Metropolitana de São Paulo mostrou os seguintes resultados: 5% dos domicílios eram constituídos por pessoas morando sozinhas; 15% dos domicílios, por duas pessoas; 20% dos domicílios, por três pessoas; 25%, por quatro pessoas; 30%, por cinco pessoas; e 5%, por mais de cinco pessoas. O número de pessoas por domicílio igual a cinco pessoas, nesta série, é a

- (A) moda.
- (B) mediana.
- (C) média aritmética.
- (D) média ponderada.
- (E) média geométrica.

**Comentários**

5% - 3 pessoas

25% - 4 pessoas

30% - 5 pessoas

5% - 5 pessoas



O número de pessoas por domicílio igual a cinco pessoas, nesta série, é a **moda**. Pois a moda é o que ocorre com maior frequência. 30% dos domicílios tem 5 pessoas, a maior porcentagem apresentada.

Vamos aproveitar e ver as definições das medidas estatísticas apresentadas na questão!



### **Moda**

É chamado de moda o dado mais frequente de um conjunto. Por exemplo: em um supermercado há uma gôndola com 7 produtos: 1 sabonete, 1 sabonete, 2 pastas de dente, 1 escova de dente, 1 sabonete. Nesse caso, repete-se o número de sabonetes ( $1 + 1 + 1$ ), a moda é de 3 sabonetes em uma gôndola com 7 produtos.

### **Mediana**

Se as informações forem numéricas e estiverem organizadas em ordem crescente ou decrescente, a sua mediana será o número que ocupa a posição central da lista. Considere que os pacientes de um hospital tenham os seguintes pesos:

48kg, 45kg, 54kg, 52kg, 90kg, 78kg, 102kg

Para encontrar a mediana dos pesos dos pacientes, é preciso organizar a lista em ordem crescente:

45, 48, 52, 54, 78, 90, 102

Observe que o número 54 é o quarto. À sua direita, existem outros 3 números, assim como à esquerda. Logo, 54 é a mediana da lista dos pesos dos pacientes.

Se a lista possuir um número par de informações, para encontrar a mediana ( $M_a$ ), devemos encontrar os dois valores centrais ( $a_1$  e  $a_2$ ) da lista, somá-los e dividir o resultado por 2.

Se os pesos fossem 45kg, 48kg, 52kg, 54kg, 78kg, 90kg, teríamos que usar a fórmula

$$M_a = (a_1 + a_2) / 2, \text{ logo}$$

$$M_a = (52 + 54) / 2$$

$$M_a = 106 / 2 = 53$$



### Média

Média ( $M$ ), mais precisamente chamada de **média aritmética simples**, é o resultado da soma de todas as informações de um conjunto de dados dividida pelo número de informações que foram somadas. A média aritmética simples entre 22, 45 e 32, por exemplo, é a seguinte:

$$M = (a + b + c) / 3$$

$$M = (22 + 45 + 32) / 3$$

$$M = 33$$

A média é a medida de centralidade mais usada por ser a que mescla de maneira mais uniforme os valores mais baixos e os mais altos de uma lista.

### Média ponderada

A média ponderada ( $M_p$ ) é uma extensão da média simples e considera pesos para as informações do conjunto de dados. É feita por meio da soma do produto de uma informação pelo seu respectivo peso e, em seguida, a divisão desse resultado pela soma de todos os pesos usados.

Considere como exemplo os dados na tabela a seguir, que contém uma lista com as idades dos alunos do sexto ano da escola A. Vamos calcular a média das idades.

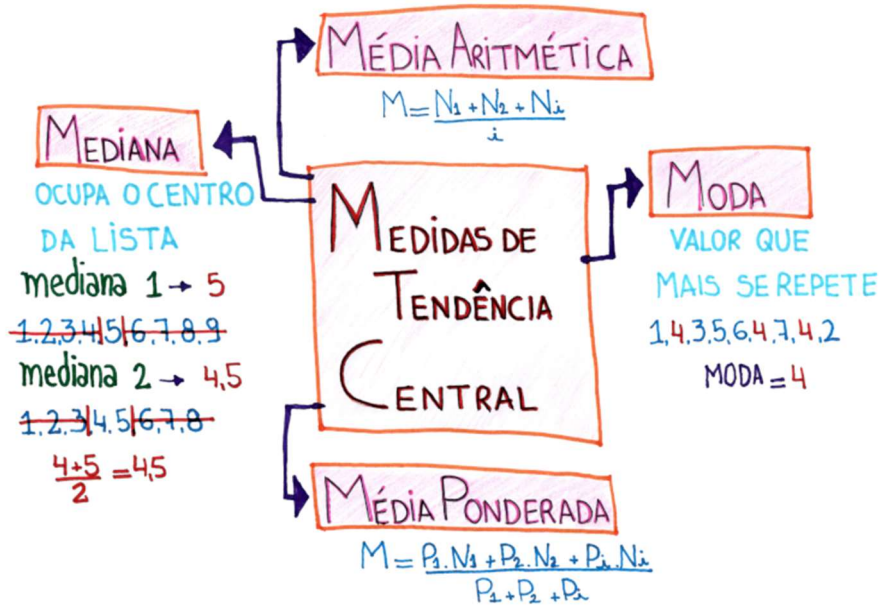
Idade dos alunos da escola A	
Quantidade	Idade em anos
4	10
15	11
10	12
1	13

$$M_p = \frac{4 \cdot 10 + 15 \cdot 11 + 10 \cdot 12 + 1 \cdot 13}{4 + 15 + 10 + 1}$$
$$M_p = \frac{40 + 165 + 120 + 13}{30}$$
$$M_p = \frac{338}{30}$$
$$M_p = 11.26 \text{ anos.}$$

Fonte de consulta: SILVA, Luiz Paulo Moreira. "Moda, média e mediana"; Brasil Escola. Disponível em <<https://brasilecola.uol.com.br/matematica/moda-media-mediana.htm>>. Acesso em 17 de abril de 2019.

Esquema resumo:





### Média Geométrica (MG)

Nas médias aritméticas, nós somamos os valores e dividimos a soma pela quantidade de valores somados. Na média geométrica, nós multiplicamos os valores disponibilizados e extraímos a raiz de índice igual à quantidade de números multiplicados. Por exemplo, queremos calcular a média geométrica de 2 e 8, temos, portanto:

$$\begin{aligned} MG^2 &= 2 \cdot 8 \\ MG^2 &= 16 \\ MG &= \sqrt[2]{16} \\ MG &= 4 \end{aligned}$$

Portanto, a média geométrica de 2 e 8 é 4.

Fonte de consulta: <https://alunosonline.uol.com.br/matematica/medidas-estatisticas-medias-aritmetica-ponderada-geometrica.html>

Gabarito: alternativa A

Abraço, Profa. Moema Machado



## GABARITO DEFINITIVO



### GABARITO

31.	C
32.	B
33.	B
34.	A
35.	D
36.	B
37.	A

38.	A
39.	E
40.	C
41.	D
42.	C
43.	A
44.	C

45.	E
46.	D
47.	E
48.	D
49.	E
50.	A





## BIBLIOGRAFIA

ABNT. (2020). NBR 9050/2020 - Acessibilidade a edificações.

Alvarez, A. A., Brasileiro, A., Morgado, C., & Ribeiro, R. T. (2003). *Topografia para Arquitetos*. Rio de Janeiro: Book Link.

Botelho, M. H. (2017). *Águas de Chuv*. São Paulo: Blucher.

Casa Civil. (1988). Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília.

Mascaró, J. L. (2005). *Loteamentos urbanos*. Porto Alegre: Editora Masquatro.

Mattos, A. (s.d.). Como preparar orçamentos de obra. São Paulo: PINI.

Presidência da República. (2000). LEI No 9.985, DE 18 DE JULHO DE 2000. *Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza* . Brasil.



# ESSA LEI TODO MUNDO CONHECE: PIRATARIA É CRIME.

Mas é sempre bom revisar o porquê e como você pode ser prejudicado com essa prática.



**1** Professor investe seu tempo para elaborar os cursos e o site os coloca à venda.



**2** Pirata divulga ilicitamente (grupos de rateio), utilizando-se do anonimato, nomes falsos ou laranjas (geralmente o pirata se anuncia como formador de "grupos solidários" de rateio que não visam lucro).



**3** Pirata cria alunos fake praticando falsidade ideológica, comprando cursos do site em nome de pessoas aleatórias (usando nome, CPF, endereço e telefone de terceiros sem autorização).



**4** Pirata compra, muitas vezes, clonando cartões de crédito (por vezes o sistema anti-fraude não consegue identificar o golpe a tempo).



**5** Pirata fere os Termos de Uso, adultera as aulas e retira a identificação dos arquivos PDF (justamente porque a atividade é ilegal e ele não quer que seus fakes sejam identificados).



**6** Pirata revende as aulas protegidas por direitos autorais, praticando concorrência desleal e em flagrante desrespeito à Lei de Direitos Autorais (Lei 9.610/98).



**7** Concurseiro(a) desinformado participa de rateio, achando que nada disso está acontecendo e esperando se tornar servidor público para exigir o cumprimento das leis.



**8** O professor que elaborou o curso não ganha nada, o site não recebe nada, e a pessoa que praticou todos os ilícitos anteriores (pirata) fica com o lucro.



Deixando de lado esse mar de sujeira, aproveitamos para agradecer a todos que adquirem os cursos honestamente e permitem que o site continue existindo.