

MARCO PÁDUA

INFRAESTRUTURA
IMPLANTAÇÃO, LOCAÇÃO E FUNDAÇÕES
Curso Técnico de Edificações

1ª edição

São Paulo
Marco Antonio Cardoso de Pádua
2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Pádua, Marco

Infraestrutura [livro eletrônico] : implantação, locação e fundações : curso técnico de edificações / Marco Pádua. -- 1. ed. -- São Paulo : Ed. do Autor, 2022.

PDF.

ISBN 978-65-00-49405-1

1. Construção civil 2. Fundações (Engenharia)
I. Título.

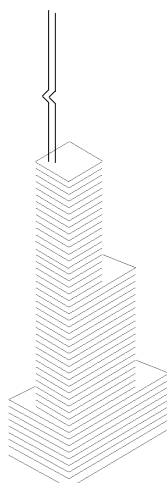
22-120905

CDD-624.15

Índices para catálogo sistemático:

1. Fundações : Engenharia 624.15

Aline Grazielle Benitez - Bibliotecária - CRB-1/3129



SOBRE O AUTOR:

Arquiteto e Urbanista – UNG – Guarulhos – 1.981

Especialização: Restauro e Conservação – UNICSUL – São Paulo – 2.002

Professor – CENTRO PAULA SOUZA – desde 1.994

Site: profmarcopadua.net

SUMÁRIO

<i>PLANTA ARQUITETÔNICA.....</i>	<i>7</i>
<i>ESCOLHA DA FUNDAÇÃO E SUPERESTRUTURA.....</i>	<i>13</i>
<i>MALHA ESTRUTURAL.....</i>	<i>21</i>
<i>FUNDAÇÕES – PEQ. PORTE.....</i>	<i>23</i>
<i>FUNDAÇÕES – GRANDE PORTE.....</i>	<i>35</i>
<i>PREPARANDO O TERRENO.....</i>	<i>45</i>
<i>CANTEIRO E LOCAÇÃO DE OBRA.....</i>	<i>59</i>

PLANTA ARQUITETÔNICA

Esta etapa da obra consiste em conhecer a área onde será construída a residência, colhendo as informações necessárias que auxiliarão na elaboração de um projeto arquitetônico. Sim, devemos ter em mente que, partir de princípios básicos e legais é sempre mais vantajoso. A confecção de um projeto tem por objetivo, além de regulamentar a obra, planejar de forma eficiente a ocupação dos espaços.

A programação na compra dos materiais, bem como o seu armazenamento, deve ser baseada num projeto específico. Existe um pensamento errado na construção civil de que ter um projeto é só para se livrar da fiscalização. O projeto é um conjunto de informações que facilitará a execução da obra. Tudo pode ser resolvido, ou pelo menos, antecipado, na fase de planejamento. Para completar esse processo de viabilização, o construtor terá sempre que preciso, a assessoria de um profissional, seja Arquiteto ou Engenheiro.

Se a assessoria de um profissional for muito dispendiosa ou se o levantamento de dados for realizado pelo proprietário, vamos indicar os passos necessários para essa empreitada.

Além da documentação, a localização é um dado importante e delicado. Áreas de encostas ou margem de cursos d'água deve ser evitados. As estatísticas não mentem e os noticiários estão aí para, infelizmente, relatar os infortúnios, que muitas vezes são atribuídos à natureza.

O levantamento de dados está dividido em duas partes. A primeira é chamada de aspectos físicos e corresponde aos dados referentes ao terreno. Toda e qualquer informação que possa facilitar o planejamento da obra.

A segunda é chamada de aspectos legais e se refere a documentação necessária para a aprovação do projeto.

É importante o preenchimento de um relatório, junto a um desenho simples para que não falte nenhuma informação, o que acarretaria atraso na execução do projeto. Muitas vezes o deslocamento para o local da obra não é fácil e um dado faltante pode paralisá-lo.

Em primeiro lugar devemos confirmar as medidas planimétricas do terreno. Isto significa confrontar as dimensões que devem constar na escritura ou contrato de propriedade, com as encontradas no terreno.

Os lotes urbanos, ou seja, aqueles que estão delimitados por edificações vizinhas, são mais fáceis de se fazer a verificação. Devemos usar uma trena para as medições dos lotes regulares, isto é, aqueles que formam retângulos. Para os irregulares, aqueles que têm mais de quatro lados, também é possível medi-los, porém com mais dificuldades.

Muitas vezes, o terreno em questão está locado em um loteamento novo, sem vizinhança. Se estiver longe não servirá como referência. Nesses casos, inclusive, o mato toma conta, sendo impossível divisar qualquer delimitação. A princípio, isto pode desanimar um pouco, mas é um problema fácil de ser resolvido.

O primeiro passo é contatar moradores do local, a fim de localizar imobiliárias próximas, caso não seja conhecido. É preciso indagar nesses estabelecimentos a existência de profissionais conhecidos como topógrafo ou agrimensor. Eles fazem estas demarcações usando um aparelho chamado teodolito. Este aparelho tem a propriedade de medir distâncias e ângulos. Tendo em mãos a planta do loteamento e as ruas próximas como referência, a demarcação do terreno se tornará precisa e garantida. E, o mais importante, este profissional que é registrado no CREA (órgão regulador), será o responsável pelo levantamento. Qualquer discordância futura isentará o proprietário.

O próximo passo será a verificação da altimetria. Esta operação avaliará as irregularidades (desníveis) do terreno. Em obras de pequeno porte, isto é, até dois pavimentos, a mangueira de nível é amplamente utilizada. Aí se incluem as residências e os estabelecimentos comerciais.

Este instrumento é muito simples e prático de ser utilizado. No entanto, dado a sua importância, ele é utilizado, desde o levantamento de terreno, até a execução do telhado de uma edificação.

Consiste no uso de uma mangueira de plástico com espessura em torno de 10 mm, vendida em metros, nos estabelecimentos comerciais de construção. Para levantamentos de terrenos, 20 metros são suficientes.

É necessário encher a mangueira de água tomando-se o cuidado para não formar bolhas internas, não pisar ou deformá-la. Ao transportá-la pelo terreno é preciso estar atento para não perder a água contida nela. Um tampão de madeira pode resolver esse problema.

O sistema funciona por um princípio de Física conhecido como “vasos comunicantes”, onde o nível de água nas duas extremidades é igual devido à pressão atmosférica.

É preciso cravar um pedaço de madeira (sarrafo) no limite entre a calçada e o terreno, já demarcado. Neste sarrafo marcamos a altura de um metro em relação ao chão. Os profissionais da área costumam traçar um triângulo invertido por ser melhor visualizado. Este procedimento fixará a calçada como ponto de referência em relação as alturas encontradas. Isto é importante no sentido de planejar o piso interno do imóvel cerca de 40 centímetros em relação a calçada. Esta atitude visa facilitar o escoamento do esgoto em direção a rede pública. Outra precaução está em evitar a invasão da água de chuva dentro do imóvel.

Aqui cabe uma ressalva, pois, em alguns casos não há calçada delimitada e, nem mesmo calçamento na rua. Isto é comum em loteamentos novos. Nesse caso usamos uma altura de 1,50 metros. Esses 50 centímetros a mais corresponde as camadas de pedras que o respectivo calçamento trará depois de pronto. Assim o imóvel ficará protegido conforme previsto.

Voltando ao levantamento de alturas temos um sarrafo espetado no início do lote com a devida marcação. Agora, visualmente devemos olhar para o fundo do terreno e verificar se há diferenças significativas em relação ao sarrafo de referência. As marcações dentro do terreno serão feitas da mesma forma que o da calçada, isto é, através de outro sarrafo espetado no chão. A diferença está na marcação, agora através do nível da água contida na mangueira.

Este trabalho tem que ser feito por duas pessoas. O primeiro ficará segurando a mangueira junto ao sarrafo da calçada. O nível da água deve coincidir com a marcação de referência (1,00 ou 1,50 m). A outra extremidade da mangueira deverá estar junto do segundo sarrafo dentro do terreno. Quando o nível da água estabilizar, a segunda pessoa deverá fazer uma marca no sarrafo. Em lotes regulares fazemos esse levantamento na parte central do terreno.

Então, medimos a altura do chão até a marcação. Para alturas maiores que a referência (calçada) teremos um perfil de terreno denominado declive. Nesse caso será preciso prever um aterro.

Para alturas menores que a referência, teremos um perfil denominado aclave. Aqui as operações de terra são chamadas de corte. Nos dois casos é preciso calcular os volumes de terra e seus devidos custos.

É fácil imaginar que uma declividade muita acentuada poderá dificultar esse levantamento, quando a água da mangueira se extravasar ao liberar sua extremidade. Claro, se descemos muito, a água derramará em decorrência de sua igualdade de nível em qualquer situação. Por outro lado, se subirmos muito a extremidade da mangueira, acontecerá o mesmo no primeiro sarrafo, o da calçada.

Nesses casos aproximamos os pontos a serem levantados, a cada 10 metros ou a cada 5 metros. Assim será possível traçar um perfil do terreno em toda a sua extensão. Nos casos mais simples, apenas um ponto junto a calçada e outro no fundo do terreno resolvem a questão, tendo uma mangueira que percorra todo este espaço, evidentemente.

Quanto ao cálculo de quantidades de terra e o seu trato será explorado em capítulo posterior.

Em obras de médio e grande porte, por exigir maior precisão, o levantamento topográfico deve ser utilizado.

Outro item a ser verificado é a posição do terreno em relação ao Norte magnético. Isto pode ser feito usando-se uma bússola e sua indicação é marcada no desenho.

No caso de não ter este instrumento em mãos, basta olhar para o céu, se este estiver claro e limpo. O caminho do sol no firmamento tem como trajetória, o lado leste em direção ao oeste. Quando conhecemos o local a ser levantado esta operação se torna mais simples. Assim, basta direcionar o braço direito para o sol nascente e aí teremos o norte magnético no nosso campo de visão.

Esta informação é importante na aplicação dos conceitos de insolação e ventilação da edificação, como também deve constar na folha de rosto da planta de Prefeitura (carimbo).

Em relação a insolação, seus recursos podem ser utilizados para melhorar a salubridade do imóvel. Por esse ponto de vista, torna-se importante a distribuição dos cômodos conforme a trajetória do sol dentro da habitação. Os compartimentos de uso noturno, ou seja, para dormir, devem ser direcionados para o sol nascente. Dessa forma, eles estarão mais aquecidos no inverno.

Por outro lado, direcioná-los para o sol poente é condená-los ao aquecimento, no verão. Os ambientes ideais para esta posição, são aqueles destinados aos serviços e secagem de roupa. No inverno as correntes aéreas, caso existam, podem auxiliar nesse sentido.

As correntes aéreas são frequentes em qualquer estação do ano e, muitas vezes, são predominantes em certas direções, dependendo muito da região o qual se instala a obra. Com relação a sua atuação nos ambientes, a ação dos ventos é importante para amenizar áreas quentes como cozinhas, por exemplo. Cozinhas ventiladas são mais agradáveis, favorecem sua utilização e podem até promover um convívio prolongado.

Esses detalhes são importantes para a melhor utilização do imóvel, bem como sua valorização. No entanto, dependerá das condições e circunstâncias da área a ser ocupada. Se ela for generosa a ponto de favorecer o direcionamento dos compartimentos, ótimo. Se for resultante da divisão de um lote convencional, o chamado meio lote, esses conceitos dependerão da sorte do proprietário. Talvez algum item possa ser aplicado, porém é pouco provável que esse imóvel tenha um bom conforto ambiental.

É comum também nas áreas destinadas à construção, verificar-se a presença de edificações preexistentes no terreno. Nesse caso é importante fazer o levantamento da construção e locar no desenho. Antes de prever a sua demolição é preciso analisar o seu aproveitamento para servir como alojamento ou depósito de materiais. Se a sua permanência não interferir na nova edificação, o seu uso será importante nas diversas fases da obra. Ela vai permitir a guarda de objetos pessoais dos trabalhadores, servir de vestiário, como também sua higiene. Por outro lado, muitos materiais que serão utilizados, precisam ser protegidos das intempéries. Entre eles, o cimento e a cal, principalmente. Contudo, nos dois casos, ou seja, na preservação ou na demolição, o seu custo deverá ser calculado e computado no orçamento geral da obra.

Não muito difícil de ocorrer, quando da presença de edificações, é sua ocupação por moradores, quase sempre não autorizado. Isto pode atrasar o processo de elaboração e aprovação do projeto e, muitas vezes, até sua suspensão.

Cabe ressaltar que esta etapa de trabalho, assim como todas as outras, deverão ser discriminadas em um contrato de prestação de serviços, entre o Projetista e o proprietário. O valor total do serviço, normalmente uma porcentagem do custo da obra, deverá ser dividida em parcelas. Cada parcela representa uma etapa da obra a ser cumprida. Isto é fundamental para ambas as partes. Para que o profissional não tenha prejuízos, caso ocorra algum embargo que suspenda o processo. Invasão do terreno, inundação ou mesmo finalização dos recursos, podem paralisar a obra. Para o proprietário também, pois é uma garantia de retorno do capital investido.

Esta visita de reconhecimento é importante também para antecipar a finalização do Projeto, com relação ao paisagismo. Ao se detectar a presença de árvores no local, frutíferas ou não, devemos analisar a sua preservação. Em primeiro lugar, sua locação se faz necessário, fornecendo as distâncias reais em relação as linhas de divisas. Na elaboração do Projeto, esses elementos, assim como qualquer acidente natural, deverão constar e sua permanência verificada. As áreas livres, como quintal ou acessos, poderão ter um efeito visual mais agradável com a adição desses elementos. Vale lembrar que será necessário ter uma área de trabalho mais generosa, além daquela destinada a construção. Isto é fundamental, nesse caso específico, para evitar a compra desnecessária de vegetação ao término da edificação, bastando apenas preservar o existente.

Isto é mais frequente em construções novas e em terrenos que contenham imóveis antigos, passíveis de demolição. Já nesta fase de desmonte e limpeza, este cuidado deve ser observado. Lembrando também que o corte de árvores é proibido por lei, a não ser que autorizado pelos órgãos

competentes. Mesmo assim há a exigência do replantio de árvores em outro lugar, como compensação. Na dúvida, preserve.

Assim como o Norte magnético é um item a ser verificado, inclusive constar no desenho do terreno, este também deverá ser locado em relação à quadra a qual se situa. Este desenho simples, sem proporções reais, ou seja, sem escala, deverá conter a rua sede e as próximas, devidamente nomeadas. Essas informações deverão constar na folha de rosto da Planta de Prefeitura. É importante lembrar que a falta de um desses itens, por menor que seja, acarretará na devolução do processo e a devida complementação, atrasando a aprovação.

A existência de serviços públicos deve ser anotada assim como sua inexistência, pois, precisamos antever o seu impacto no desenrolar da obra. Normalmente são observados os itens de infraestrutura existentes no local como: redes de água, luz, esgoto, gás, telefone, TV a cabo, etc. Há itens que são fundamentais para facilitar o processo, como por exemplo, a água. Não há como produzir concreto e argamassa sem água. Se esta benfeitoria não existe é preciso contornar o problema de outra forma. A perfuração de um poço semiartesiano resolve essa questão, porém seu custo deverá ser contabilizado. Inclusive, contatar possíveis empresas que atuam na região, a fim de ter este item resolvido.

O calçamento, junto a guia, são melhoramentos importantes para facilitar a chegada do material na obra. Isto também facilitará na definição do nível interno da futura edificação, conforme descrito anteriormente.

Uma constatação fundamental diz respeito às características prováveis do subsolo. É preciso conhecer, pelo menos, as camadas superficiais do terreno, de maneira a ser possível traçar um perfil. A ferramenta indicada para esta tarefa é chamada de trado, que também serve para a escavação de fundações. Através do movimento de rotação é possível, além de aprofundar a perfuração, observar a constituição do subsolo. Desta aparência resulta a escolha adequada do modelo de fundação que deverá ser adotado.

Além desta operação ser útil na definição das fundações, devemos observar se a perfuração ficará inundada. Esta informação é importante para prever que, nas escavações das fundações, elas também ficarão inundadas. Então, sua drenagem deverá ser providenciada com o uso de bombas. Como esta operação envolve custos com aluguel, é possível ser efetuado manualmente com baldinho de plástico, processo menos prático. De qualquer forma, não é admissível o lançamento do concreto dentro da água, muito menos sua mistura a seco.

As obras de médio e grande porte necessitam de processos mais sofisticados denominados sondagens, executadas por firmas especializadas. Assim, o material coletado, além de ter sua resistência verificada “in loco”, ele será enviado para um ensaio em laboratório, definindo sua exata classificação.

Adiante falaremos sobre os fatores preponderantes na escolha do tipo de fundação, para uma escolha acertada. Uma prática também inadmissível é a consulta à vizinhança acerca da fundação utilizada.

Esta fase de levantamento de dados é muito importante, não só no sentido facilitar a confecção do Projeto, como também evitar retorno ao local para averiguações. Toda e qualquer informação, inclusive o acesso ao terreno, partindo do princípio de que o local da obra não é próximo. Isto é válido tanto para os profissionais que administram obras, como para os que praticam a autoconstrução. De um bairro para o outro tudo muda, de uma cidade então, é fácil de imaginar as dificuldades.

Sendo assim, as vias de acesso e condução deverão ser conhecidas. Isto facilitará o acesso dos funcionários para o trabalho assim como a chegada dos materiais à obra. Muitas vezes não há calçamento na rua, o que se agrava em dias chuvosos, provocando até imobilização do veículo. Esta informação deverá ser passada ao comércio de abastecimento de materiais para um planejamento da entrega.

Esses fornecedores de materiais também precisam ser catalogados e demarcados em um mapa da região. A discriminação dos materiais disponíveis, como básico, elétrico e hidráulico, também.

Outros equipamentos urbanos podem ser úteis em determinadas ocasiões, como farmácias ou padarias, etc. A localização de um hospital próximo também se torna útil em casos de acidentes.