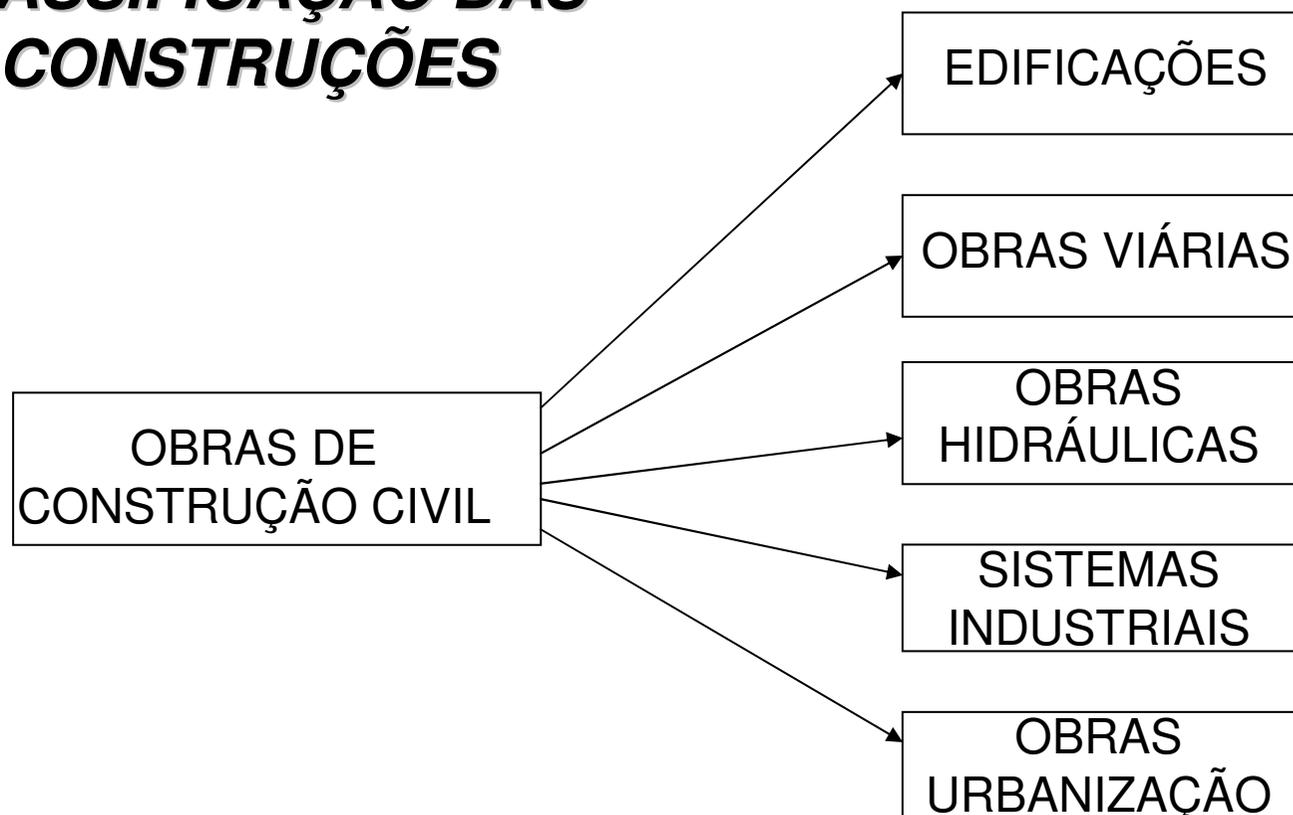


Tecnologia dos Processos Construtivos Residenciais

Aula1

CLASSIFICAÇÃO DAS CONSTRUÇÕES



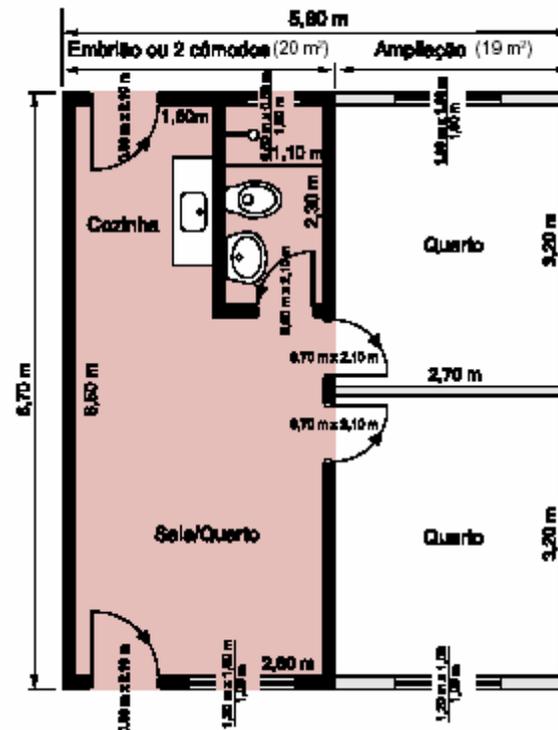
ETAPAS DOS PROCESSOS CONSTRUTIVOS RESIDENCIAIS

TERRENO

O terreno é o começo de tudo, sem ele nada de obra. Assim, antes de comprá-lo é conveniente fazer um roteiro contendo localização, área a ser construída, zoneamento urbano.

PROJETO

O ideal é que se tenha a assessoria de profissionais especializados desde o primeiro momento em que se cogitou fazer uma obra. Um profissional de confiança para ajudar na escolha do terreno até a elaboração e execução do projeto.



Exemplo de planta de uma casa com embrião de 20 m² e ampliação de 19 m²
Área total = 39 m²

SERVIÇOS PRELIMINARES

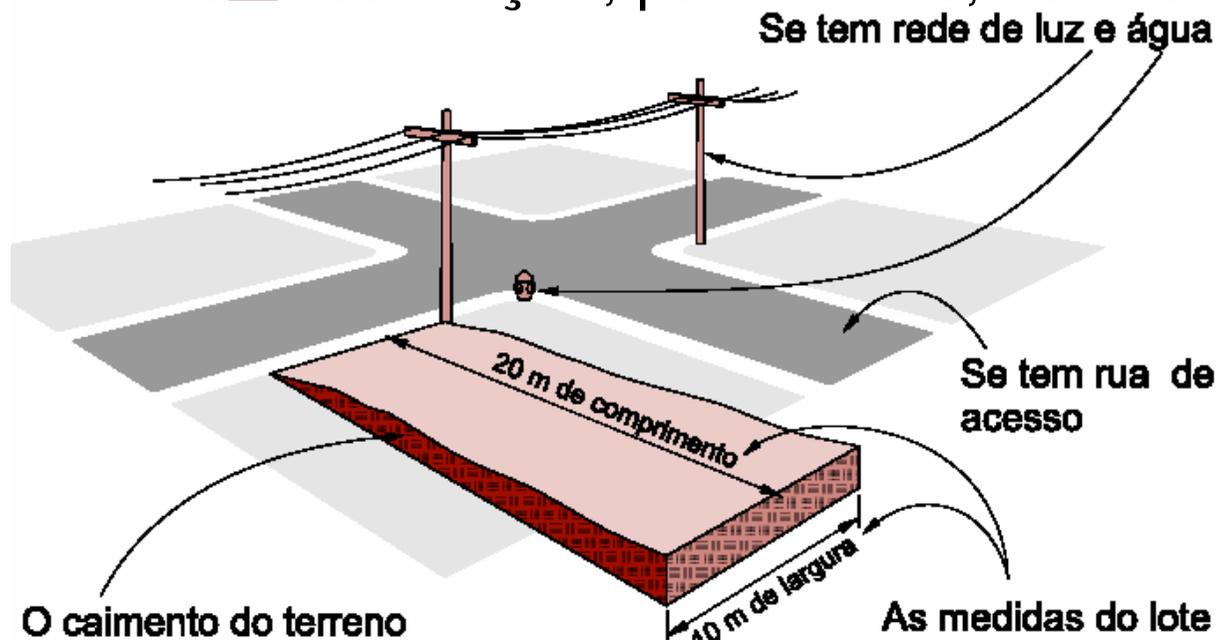
"Serviços Preliminares" são as atividades que veremos a seguir e compreendem:

- Topografia do terreno;
- Sondagem;
- Limpeza do terreno;
- Movimento de terra, necessário para a obtenção do nível de terreno desejado para o edifício;
- Verificação da disponibilidade de instalações provisórias;
- Verificação das condições de vizinhança;
- As demolições, quando existem construções remanescentes no local em que será construído o edifício;
- A retirada de resíduos da demolição.

SERVIÇOS PRELIMINARES

Topografia do Terreno

Este levantamento será utilizado para melhor posicionamento da sua casa, irá definir uma melhor conformação da casa em relação ao terreno. Distribuição, pavimentos, estrutura, etc.



SERVIÇOS PRELIMINARES

Sondagem do Terreno *O terreno aguenta?*

Depois de definido o terreno e o projeto deverá ser feita a sondagem do terreno.

Esta sondagem irá identificar a resistência do solo, a existência de lençóis freáticos e outras características. Deverão ser indicados os pontos (pelo profissional habilitado) para serem realizados os testes ao longo do terreno e quantos furos serão necessários.

SERVIÇOS PRELIMINARES

Sondagem do Terreno

O terreno aguenta?

A sondagem proporciona valiosos subsídios sobre a natureza do terreno que irá receber a edificação, como:

- características do solo;
- espessuras das camadas;
- posição do nível da água.

Além de prover informações sobre o tipo dos equipamentos a serem utilizados para a escavação e para retirada do solo, bem como, ajuda a definir qual o tipo de fundação que melhor

SERVIÇOS PRELIMINARES

Sondagem do Terreno *O terreno aguenta?*

Se adaptará ao terreno, de acordo com as características da estrutura.

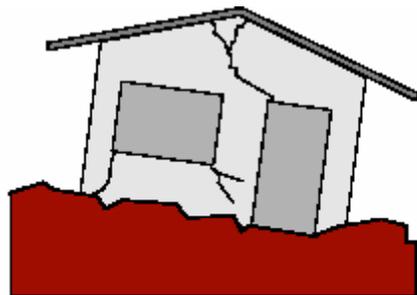
Além disso, através dos dados da sondagem é possível identificar, quando necessário, o tipo de contenção mais adequada.

Sem esta avaliação não há como realizar os cálculos estruturais.

SERVIÇOS PRELIMINARES

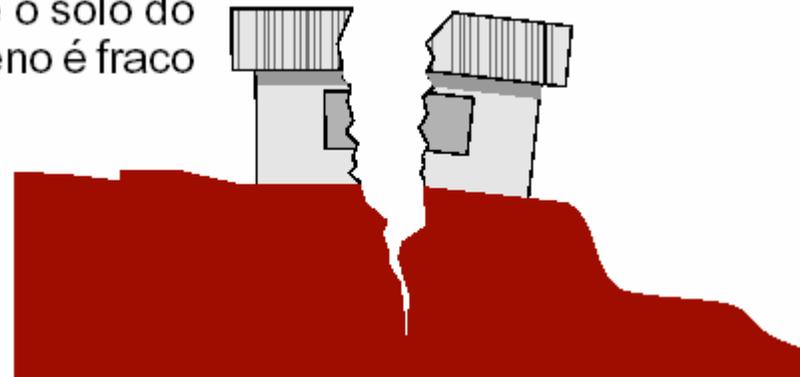
Sondagem do Terreno *O terreno aguenta?*

Sem os cálculos estruturais a estrutura de sua casa poderá custar mais que o necessário, ou ficar comprometida.



Se tem risco de
desabamento da casa

Se o solo do
terreno é fraco





SERVIÇOS PRELIMINARES

Limpeza do Terreno

Com o projeto aprovado e com as autorizações em mãos, é possível começar efetivamente a obra.

A limpeza do terreno irá prepará-lo para a chegada das máquinas e do pessoal da obra.

Durante esta limpeza poderá ocorrer a necessidade de supressão vegetal (retirada de árvores).

SERVIÇOS PRELIMINARES

Limpeza do Terreno Quando há demolições?

Nem sempre, é técnica ou economicamente viável a utilização de construções existentes no terreno para aproveitamento, sendo muitas vezes necessária a sua completa remoção, antes mesmo da implantação do canteiro, caracterizando uma etapa de **SERVIÇOS DE DEMOLIÇÃO**.

A demolição é um serviço perigoso na obra, pois é comum mexer-se com edifícios bastante deteriorados e com perigo de desmoronamento. E não é só isto, pois neste serviço "as coisas caem, desabam".

SERVIÇOS PRELIMINARES

Limpeza do Terreno Quando há demolições

O resíduo originado de uma demolição pode ser bastante significativo exigindo o seu manuseio com equipamentos de grande porte e quando não for possível sua utilização dentro do próprio terreno deverá se retirado.



SERVIÇOS PRELIMINARES

Limpeza do Terreno Quando há demolições

Resíduos gerados
no serviços de
demolição de
construções



SERVIÇOS PRELIMINARES

Terraplanagem

Com base na planta e levantamento topográfico marcam-se os níveis da obra.

Nesta fase são feitos os cortes no terreno e a movimentação de terra.

Assim, é feita a marcação do dimensionamento e níveis adequados ao projeto.

É muito importante a definição correta dos níveis.

Tipos de Movimento de Terra

Quando for necessário um movimento de terra é possível que se tenha uma das seguintes situações:

SERVIÇOS PRELIMINARES

- a) CORTE;
- b) ATERRO; ou
- c) CORTE + ATERRO.

A situação "a" geralmente é a mais desejável uma vez que minimiza os possíveis problemas de recalque que o edifício possa vir a sofrer. Por outro lado, quando se tem a situação "C", não se faz necessária a retirada do solo para regiões distantes, minimizando as atividades de transporte, uma vez que poderá haver a compensação do corte com o aterro necessário.

SERVIÇOS PRELIMINARES

Níveis, cortes

Nesta fase geralmente utiliza-se um trator para o trabalho pesado.

Na movimentação de terra o ideal é que haja uma compensação entre aterro e desaterro, tirando terra de um lado e passando para outro, para que não haja necessidade de retirar ou colocar terra extra no terreno.

A área de aterro formada deverá ser compactada.

A utilização do trator geralmente é computada por hora e deve-se planejar muito bem a atuação do tratorista para minimizar o tempo e o trabalho.

SERVIÇOS PRELIMINARES

Equipamentos Usualmente Empregados na Escavação

Podem-se empregar equipamentos manuais ou mecânicos. Os manuais constituídos, sobretudo pelas pás, enxadas e picaretas, são empregados quando se tem pequeno volume de solo a ser movimentado (até 100m³). Para volumes superiores, recomenda-se a utilização de equipamentos mecânicos que permitem maior produtividade, dentre os quais destacam-se, para uso em escavações de edifícios:

SERVIÇOS PRELIMINARES

Equipamentos Usualmente Empregados na Escavação

- pá-carregadeira (sobre pneus, sobre esteiras);
- escavo-carregadeira;
- retro-escavadeira;
- clam-shell;
- pá-carregadeira de pequeno porte.

SERVIÇOS PRELIMINARES



Escavo-carregadeira



Retroescavadeira

SERVIÇOS PRELIMINARES



Clam-Shell



pá-carregadeira de
pequeno porte

SERVIÇOS PRELIMINARES

LOCAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS NO TERRENO

1. Conceitos
2. Fases do canteiro
3. Elementos para projeto do canteiro
4. Segurança e Saúde do Trabalhador
5. Gestão de resíduos
6. Equipamentos e instalações

SERVIÇOS PRELIMINARES

LOCAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS NO TERRENO

Canteiro - Segundo Norma Regulamentadora 18 - NR18 - do Ministério do Trabalho e Emprego:

- Área de trabalho fixa e temporária, onde se desenvolvem operações de apoio e execução de uma obra.

Canteiro de obras - Segundo NBR12.284 - Área de vivência em canteiros:

- Conjunto de áreas destinadas à execução e apoio dos trabalhos da indústria da construção, dividindo-se em áreas operacionais e áreas de vivência.

SERVIÇOS PRELIMINARES

LOCAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS NO TERRENO

A obra de construção de edifícios tem seu início propriamente dito, com a implantação do canteiro de obras. Esta implantação requer um projeto específico que deve ser cuidadosamente elaborado a partir das necessidades da obra e das condições do local.

Porém, antes mesmo do início da implantação do canteiro, algumas atividades prévias, comumente necessárias, podem estar a cargo do engenheiro de obras.

SERVIÇOS PRELIMINARES

LOCAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS NO TERRENO

Tipos de serviços que interferem na implantação do canteiro:

- Demolições
- Movimentos de terra
- Obras de contenção
- Obras de drenagem
- Fundações

SERVIÇOS PRELIMINARES

LOCAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS NO TERRENO

Elementos Condicionantes para o projeto do canteiro:

- Sondagem e levantamento planialtimétrico: conhecer o terreno e o tipo de solo;
- Edificações/construções do terreno e da vizinhança: acautelamento contra danos às edificações existentes;
- Código de obras e edificações do município: adequar o canteiro às restrições legais;
- Infraestrutura;
- Processos e métodos construtivos.

SERVIÇOS PRELIMINARES

LOCAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS NO TERRENO

Elementos de infraestrutura do canteiro

- instalações provisórias:
 - energia elétrica
 - água/esgoto
- armazenamento de materiais
- almoxarifado
- refeitório
- sanitários/vestiários

SERVIÇOS PRELIMINARES

LOCAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS NO TERRENO

Elementos de infraestrutura do canteiro:

- Alojamento
- Ambulatório
- Armazenagem e manipulação de resíduos
- Escritório
- Garagem
- Oficina de manutenção
- Área de descanso/lazer

SERVIÇOS PRELIMINARES

LOCAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS NO TERRENO

Armazenamento de materiais

- **Materiais perecíveis**

- **cimento/cal/gesso** – deve ter depósito específico, isento e umidade, ventilado, empilhado sobre tablado de madeira elevado do solo. Em construções de grande porte, são armazenados em silos.

- **Materiais especiais** – deterioram com facilidade, e são caros (tintas, ferragens, fiação, canalização, madeira) armazenagem específica.

SERVIÇOS PRELIMINARES

LOCAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS NO TERRENO

- **Materiais de acabamento** – azulejos e peças sanitárias, podem ser armazenadas posteriormente (após a vedação) em local apropriado.

Armazenamento de materiais não perecíveis

- **pedra e areia** – armazená-los em locais próprios, evitando evasão, desperdício. Localizar próximos à betoneira e ao preparo das argamassas.
- **tijolos** – empilhados por meio de amarração (fiadas), área de $0,25\text{m}^2$ para 250 unidades, altura de 1,65m.

SERVIÇOS PRELIMINARES

LOCAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS NO TERRENO

- **blocos de concreto** – idem tijolos, empilhados em paletes.
- **madeira** - para fôrmas e telhado, classificada por bitolas (área de 6m de comprimento por 1m para cada m³ de madeira).
- **armaduras** (barras de aço) – área de 15m x 0,50m para cada tonelada (prever área para bancada para dobragem).

SERVIÇOS PRELIMINARES

LOCAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS NO TERRENO

material	quantidade	características do estoque	área (m ²)
cimento	200 sacos	pilhas c/ 10 sacos	8,4
cal	200 sacos	pilhas com 15 sacos	4,8
areia	10 m ³	altura média de 0,8 m	12,5
bloco 14x19x39	1.000 un.	altura média de 1,6 m	7,5
argam. intermediária	1 m ³	altura média de 0,3 m	3,4
chapas de compensado	75 chapas	até 75 chapas	4,5
argam. indust. em sacos	100 sacos	pilhas c/ 10 sacos	4,2
madeira serrada	320 m lin.	altura média de 0,6 m	6
azulejo / cerâmica	100 m ²	altura média de 1,6 m	4

SERVIÇOS PRELIMINARES

LOCAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS NO TERRENO

Elementos relacionados à produção:

- Central de concreto
- Central de argamassa
- Central de preparo de armaduras
- Central de produção de fôrmas
- Central de produção de pré-moldados
- Oficina de montagem de instalações

SERVIÇOS PRELIMINARES

LOCAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS NO TERRENO

Instalações

- é dada em função do número de trabalhadores, evitando que sejam contíguas à obra.
- **Escritórios** – posição que permita o controle visual da obra.
- **Almoxarifados** – 0,20 a 0,60m² por trabalhador, depende da obra.
- **Carpintaria** – espaço compatível quando a tecnologia for concreto armado.

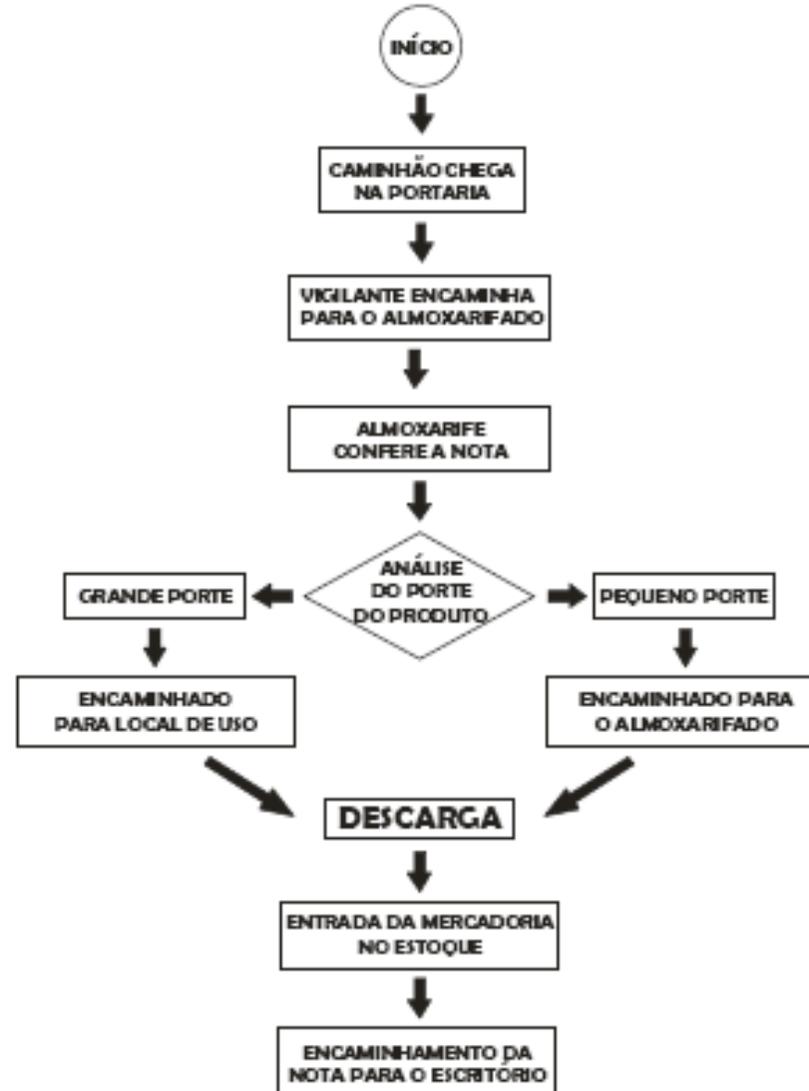
SERVIÇOS PRELIMINARES

LOCAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS NO TERRENO

Instalações

- **Vestiários, Sanitários** – superfície de 1 a 2m² por trabalhador; e 1 a 2 sanitários para cada 50 operários.
- **Oficinas** – de acordo com os componentes a serem produzidos (pré-moldados).
- **Alojamentos** – indispensável para obras fora do perímetro urbano (aluguel de casas próxima à obra)

Fluxograma de entrada de materiais na obra



SERVIÇOS PRELIMINARES LOCAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS NO TERRENO

O canteiro de obras x Sistema construtivo

- As inúmeras soluções que podem ser obtidas para determinada obra, levam a construtora a estudar, projetar e implantar o canteiro para atender o desenvolvimento pleno das obras, **evitando a improvisação.**
- O **Sistema** construtivo em **metal**, possibilita a organização de um canteiro mais **racional e limpo**, resultando numa otimização do trabalho da obra em geral.

SERVIÇOS PRELIMINARES

LOCAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS NO TERRENO

- O **mesmo** ocorre quando se utiliza componentes pré-moldados de concreto e outros materiais.
- O **canteiro**, por ser um lugar onde trabalham seres humanos, torna-se responsabilidade de todos aqueles participantes no processo de produção do edifício, tornando-o local mais humano, dotado de **Segurança e Saúde do Trabalho**.

SERVIÇOS PRELIMINARES

LOCAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS NO TERRENO

Segurança do trabalhador

É necessário um programa de necessidades para o projeto do canteiro de obras:

- *PCMAT – Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho – ligado à NR-18, é específico, obrigatório para qualquer obra com mais de 20 operários do total, independente de serem ou não da mesma empresa.*
- Os riscos de acidentes dos trabalhadores acompanham esse processo, exigindo acompanhamento pontual e periódico, seguindo as Normas Reguladoras (NR's), estabelecidas pelo Ministério do Trabalho e Emprego.

SERVIÇOS PRELIMINARES LOCAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS NO TERRENO

Para atingir a eficácia da **prevenção de acidentes**, além das Normas, há necessidade que as construtoras implementem programas específicos como:

- *PPRA – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais; e*
- *PCMSO – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – que compreende as seguintes etapas:*

1. Responsabilidade;

2. Treinamento;

SERVIÇOS PRELIMINARES LOCAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS NO TERRENO

3. *Avaliação dos Riscos;*
4. *Comunicações;*
5. *Monitoramento e Medições;*
6. *Requisitos Legais;*
7. *Atendimento às emergências.*

SERVIÇOS PRELIMINARES

LOCAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS NO TERRENO

Verificação da disponibilidade de instalações provisórias

Para o início e desenvolvimento das atividades de obra é necessário que o canteiro seja provido de instalações elétricas e de instalações hidrosanitárias, sem as quais, o trabalho a ser iniciado fica bastante prejudicado.

Instalações de Força e Luz

São muitos os equipamentos necessários para o início e o desenvolvimento das atividades de obra como, por exemplo, betoneiras, serras elétricas, guincho para funcionamento do elevador de obra, entre outros.

SERVIÇOS PRELIMINARES

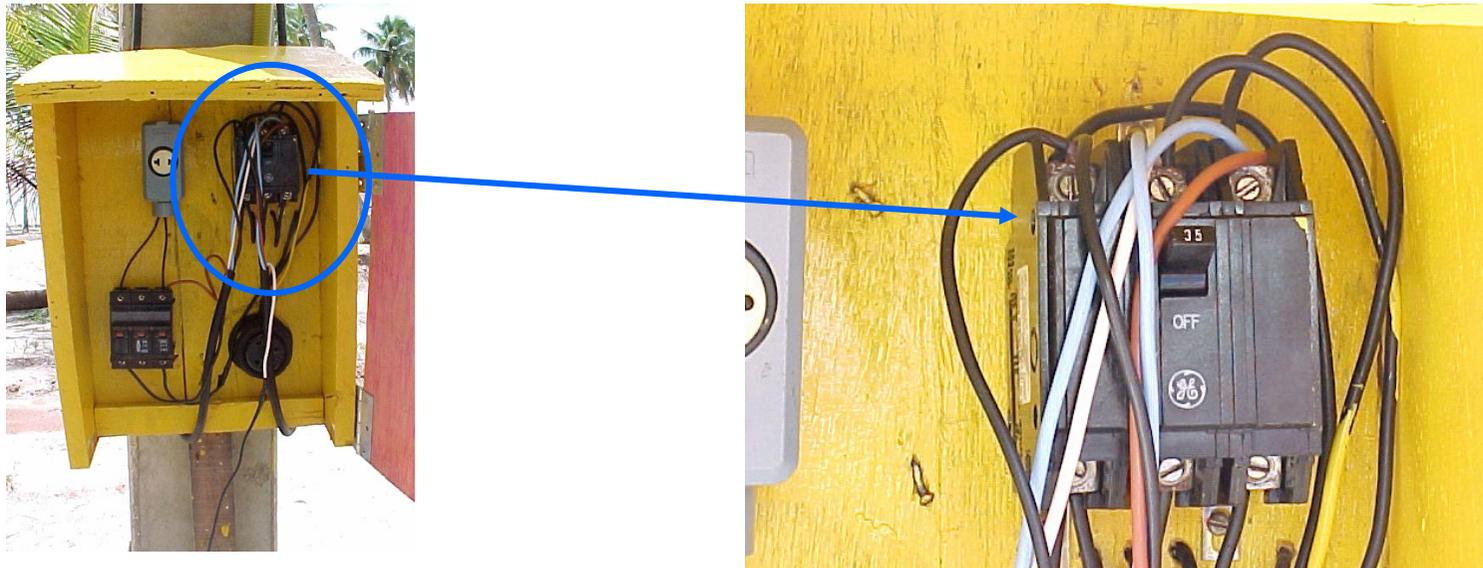
LOCAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS NO TERRENO

No caso de não existir rede no local, deve-se fazer um pedido de estudo junto à concessionária, para verificar a viabilidade de extensão da rede existente até a obra. Este procedimento, de modo geral, demora cerca de dois meses. Esta demora, na maioria das vezes, pode comprometer o início da obra. Neste caso, é possível adotar-se uma solução temporária e extrema como, por exemplo, optar-se pela energia gerada a diesel, na própria obra, a qual, no entanto, apresenta-se mais cara que a energia elétrica.

SERVIÇOS PRELIMINARES

LOCAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS NO TERRENO

Durante a implantação do canteiro, cuidado especial deve ser dado à montagem do quadro provisório de distribuição de energia, pois uma instalação mal realizada pode ser fonte de muitos riscos aos operários.



SERVIÇOS PRELIMINARES LOCAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS NO TERRENO



Quadro de
entrada de
energia
adequado



SERVIÇOS PRELIMINARES

LOCAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS NO TERRENO

Instalações Hidrosanitárias

São relativas às instalações de água fria e esgoto. A água, além de ser necessária para a higiene pessoal dos operários, é a matéria prima para alguns materiais como concretos e argamassas. Assim, é necessário que se tenha quantidade suficiente e que a mesma apresente qualidade compatível com as necessidades. Tanto para a higiene pessoal quanto para o uso no preparo dos materiais básicos no canteiro, recomenda-se uso de água da rede pública, a qual apresenta qualidade garantida.

SERVIÇOS PRELIMINARES LOCAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS NO TERRENO

Instalações Hidrosanitárias

No caso de **inexistência da rede pública** de água no local da obra, caso pouco comum, deve-se verificar a possibilidade de expansão da rede junto à concessionária. Em casos onde não existe a rede e nem mesmo plano para a expansão da existente, tem-se como alternativa a perfuração de poços no local da obra ou ainda a compra da água, que comumente é entregue através de caminhões.

SERVIÇOS PRELIMINARES

LOCAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS NO TERRENO

Vale observar que nos casos de obras de grande porte e longa duração, a água de poço, desde que adequada às condições de uso, pode tornar-se uma alternativa economicamente mais viável, ainda que exista a rede local.

A figura apresenta uma solução de racionalização do uso da água em obra, com a captação e reuso da água de chuva.

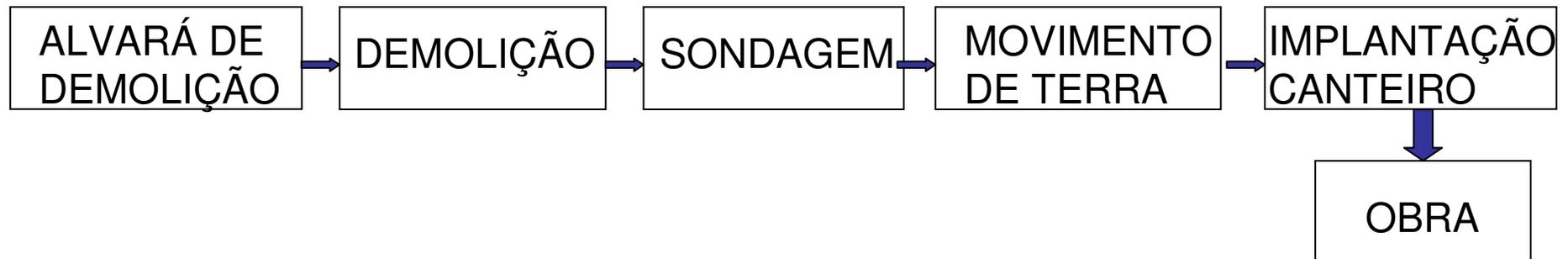


SERVIÇOS PRELIMINARES LOCAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS NO TERRENO

Ilustração da captação de água pluvial para reuso durante a obra.



SERVIÇOS PRELIMINARES LOCAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS NO TERRENO



SERVIÇOS PRELIMINARES

Verificação das condições de vizinhança

Uma importante etapa do início da obra é o “**registro das condições das edificações vizinhas**”. Esta etapa, antigamente relegada a segundo plano, vem ganhando cada vez mais importância, uma vez que permite maior segurança à empresa que constrói. A verificação prévia das condições da vizinhança permite que a empresa não tenha surpresa desagradável durante a produção do empreendimento, seja com a ocorrência de patologias diversas como

SERVIÇOS PRELIMINARES

Verificação das condições de vizinhança

trincas excessivas ou mesmo chegando-se a situações de desabamentos de residências vizinhas.

Por outro lado, permite, ainda, que se previna quanto às reclamações infundadas de vizinhos.

O registro deve ser feito em relatório técnico específico contendo “croqui” com indicação das ocorrências, relacionados a fotos devidamente datadas e relatos das observações realizadas. O relatório realizado deverá ser registrado em Cartório.

SERVIÇOS PRELIMINARES

Verificação das condições de vizinhança



Vistoria preventiva

O relatório ou laudo de vizinhança apura estado de conservação de imóveis próximos ao canteiro de obras e atua como garantia a reclamações por danos e prejuízos indevidos.

SERVIÇOS PRELIMINARES

Verificação das condições de vizinhança



Edificações vizinhas que já apresentavam trincas na estrutura.

Registro fotográfico feito nas edificações vizinhas ao terreno onde deverá ser iniciado um novo empreendimento antes do início das obras.



SERVIÇOS PRELIMINARES

Verificação das condições de vizinhança



Não existe padronização quanto à abrangência de imóveis a serem vistoriados e anexados no laudo - exceto num aspecto: que se realize a vistoria em todos os confrontantes diretos do terreno, não apenas uma, mas todas as edificações próximas.



SERVIÇOS PRELIMINARES

Verificação das condições de vizinhança

O profissional deve descrever e registrar todas as características e indícios encontrados, mas o laudo não é perícia, logo, não apura causas ou responsabilidades dos problemas.