

**TÉCNICO EM  
EDIFICAÇÕES**

# **MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL**



TÉCNICO EM  
EDIFICAÇÕES

# MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL



# SUMÁRIO

|                                                     |    |
|-----------------------------------------------------|----|
| APRESENTAÇÃO .....                                  | 04 |
| BOAS VINDAS .....                                   | 05 |
| INFORMAÇÕES INTRODUTÓRIAS .....                     | 06 |
| Organização curricular .....                        | 06 |
| Sistema de tutoria .....                            | 06 |
| Sistema de avaliação .....                          | 06 |
| VOCÊ E OS ESTUDOS À DISTÂNCIA .....                 | 07 |
| Organizando os estudos .....                        | 07 |
| Conhecendo o ambiente virtual de aprendizagem ..... | 08 |
| EQUIPAMENTOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL .....              | 09 |
| MANUAL DA EDIFICAÇÃO .....                          | 26 |
| NBR 14.037 .....                                    | 31 |

# APRESENTAÇÃO

A **Escola Técnica Nossa Senhora Aparecida** com o intuito de se tornar referência em ensino técnico no Brasil, lança cursos técnicos em diversos eixos, de forma a atender uma demanda regional e estadual.

Por meio de um trabalho diferenciado o estudante é instigado ao seu autodesenvolvimento, aliando a pesquisa e a prática.

Essa competência e boa formação são os requisitos necessários para quem deseja estar preparado para enfrentar os desafios do mercado profissional. A escolha de um curso que aproxime teoria e prática e permita a realização de experiências contribui de maneira decisiva para a formação de um profissional comprometido com a qualidade e a inovação.

Ciente dessa importância a escola técnica Nossa Senhora Aparecida reuniu profissionais especialistas das áreas fins dos cursos propostos para fornecer cursos técnicos de qualidade para a comunidade da região.

Como escola de desenvolvimento tecnológico, na área de educação, através de um trabalho sério, realizado nos últimos anos no campo da educação básica, fortalece e amplia o seu programa de cursos, instituindo, em Goiás cursos técnicos de educação profissional.

Os cursos da Escola Técnica Nossa Senhora Aparecida são oferecidos na modalidade semipresencial, utilizando-se da plataforma Moodle ou Material Apostilado, mediado por professores formadores/tutores renomados. Além dos momentos presenciais, serão oferecidos no ambiente virtual: fórum de apresentação, fórum de notícias, slide com conteúdos pertinentes ao curso em questão, links de reportagens direcionadas, sistematização da aprendizagem.

# BOAS VINDAS

Bem vindo à Escola Técnica Nossa Senhora Aparecida!

Prezado (a) Cursista,

Que bom tê-lo (a) conosco!

Ao ter escolhido estudar na modalidade à distância, por meio de um ambiente virtual de aprendizagem, você optou por uma forma de aprender que requer habilidades e competências específicas por parte dos professores e estudantes. Em nossos cursos à distância, é você quem organiza a forma e o tempo de seus estudos, ou seja, é você o agente da sua aprendizagem. Estudar e aprender a distância exigirá disciplina.

Recomendamos que antes de acessar o espaço virtual de aprendizagem, faça uma leitura cuidadosa de todas as orientações para realização das atividades.

É importante que, ao iniciar o curso, você tenha uma compreensão clara de como será estruturada sua aprendizagem.

Uma orientação importante é que você crie uma conta de e-mail específica para receber informações do curso, seus exercícios corrigidos, comunicados e avisos. É de responsabilidade do estudante verificar também sua caixa de spam-lixo para ter acesso a todas as informações enviadas.

Desejamos um ótimo curso.

# INFORMAÇÕES INTRODUTÓRIAS

## **ORGANIZAÇÃO CURRICULAR**

Cada curso possui matriz curricular própria dividida em módulos de ensino semanais. O cronograma e planejamento de cada curso são modulados conforme as disposições dos professores e as atualizações dos conteúdos.

Os cursos têm apostilas de conteúdo para cada componente curricular, elaboradas por profissionais de referência em Goiás.

Os certificados serão emitidos pela Escola Nossa Senhora Aparecida até 90 dias após o término do curso, tendo em vista o trabalho de fechamento das notas e avaliação do curso.

## **SISTEMA DE TUTORIA**

O tutor será o profissional que estará mais próximo de você durante o período do curso, passando todos os comunicados e avisos, cobrando a entrega das atividades.

Conte com o tutor da sua turma para tirar suas dúvidas sejam elas do ambiente virtual, conteúdo do curso ou dúvida e questionamentos sobre os exercícios.

## **SISTEMA DE AVALIAÇÃO**

A avaliação será obtida através da participação e da avaliação do nível de conhecimento que o estudante demonstrar em chats, fóruns e exercícios.

Ao término do curso será informado para os estudantes de forma individualizada sobre sua aprovação e desempenho no curso.

# VOCÊ E OS ESTUDOS À DISTÂNCIA

## ORGANIZANDO OS ESTUDOS

O estudo por meio de um ambiente virtual de aprendizagem não é mais difícil e nem mais fácil do que num ambiente presencial. É apenas diferente. O estudo à distância exige muita disciplina. As orientações a seguir irão auxiliá-lo a criar hábitos de estudo.

- Elabore um horário semanal, considerando a carga horária do curso. Nesse plano, você deve prever o tempo a ser dedicado:
  - à leitura do conteúdo das aulas, incluindo seus links para leituras complementares, sites externos, glossário e referências bibliográficas;
  - à realização das atividades ao final de cada semana;
  - à participação nos chats;
  - à participação nos fóruns de discussão;
  - ao processo de interação com o professor e/ou com o tutor;
  - ao processo de interação com seus colegas de curso, por mensagem ou por chat.

Uma vez iniciados os seus estudos, faça o possível para manter um ritmo constante, procurando seguir o plano previamente elaborado. Na educação à distância, é você, que deve gerenciar o seu processo de aprendizagem.

Procure manter uma comunicação constante com seu tutor, com o intuito de tirar dúvidas sobre o conteúdo e/ou curso e trocar informações, experiências e outras questões pertinentes.

Explore ao máximo as ferramentas de comunicação disponíveis (mensageiro, fórum de discussão, chat).

É imprescindível sua participação nas atividades presenciais obrigatórias (aulas), elas são parte obrigatória para finalização do curso.

## **CONHECENDO O AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM**

No ambiente virtual de aprendizagem também necessitamos de uma organização para que ocorram os processos de ensino, de aprendizagem e principalmente a interação entre professor/tutor e estudantes.

O ambiente virtual de aprendizagem da Escola Nossa Senhora Aparecida é o Moodle.

Em sua sala de aula, você encontrará espaços de comunicação e interação: quadro de notícias, atividades recentes, informações sobre o professor e sobre seus colegas de turma, calendário, recurso para o envio da sistematização ao seu tutor e ferramentas de comunicação.

Sucesso no seu Curso!

# EQUIPAMENTOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Apresentam-se no anexo A fichas esquemáticas com características técnicas, geométricas e económicas do equipamento mais frequentemente utilizado em construção civil e obras públicas. A divisão do equipamento obedece a 19 classes que agrupam equipamentos com afinidades entre si. O título da classe constitui uma primeira identificação do equipamento. As classes adoptadas são as seguintes:

- Classe 1 - Águas e esgotos
- Classe 2 - Estacas
- Classe 3 - Ar comprimido
- Classe 4 - Movimentos de terras
- Classe 5 - Transportes terrestres
- Classe 6 - Elevação e manuseamento
- Classe 7 - Estradas e pistas
- Classe 8 - Preparação de inertes
- Classe 9 - Betão
- Classe 10 - Energia
- Classe 11 - Equipamento ferroviário
- Classe 12 - Equip. de oficina de serralharia
- Classe 13 - Equip. de oficina de carpintaria
- Classe 14 - Instalações
- Classe 15 - Equip. Topográfico e de medida
- Classe 16/17 - Trabalhos fluviais e marítimos
- Classe 18 - Fundações especiais
- Classe 19 - Assentamento canalizações

As máquinas apresentadas no anexo A não seguem uma normalização exaustiva pelo que se entendeu apresentar no ponto 3 uma classificação normalizada de origem alemã, retirada da Tradução 459 do LNEC. Existem outras classificações normalizadas de equipamentos mais actualizadas de que não foi feita pesquisa. O livro “Manual de Estaleiros” do LNEC apresenta também no Volume 2 uma classificação de equipamentos por classes e especialidades.

Chama-se a atenção para o facto de ser possível ficar com uma visão global e muito rápida do equipamento disponível através da visita a uma grande feira internacional (francesa, alemã, italiana ou inglesa) de equipamento de construção civil.

## **DESCRIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS MAIS USADOS**

Apresentam-se no anexo A, fichas dos principais equipamentos de Construção Civil.

Referemse em seguida os equipamentos mais usados que são os seguintes (entre parêntesis o código da ficha):

- Bombas de baixa pressão (A1);
- Bombas submersíveis (A2);
- Moto-compressores sobre rodas (A5);
- Compressores fixos (A6);
- Perfuradores (A7 e A8);
- Rectro-escavadoras de rastos ou pneus, hidráulicas ou de cabos (A9 a A12);
- Tractores (Bulldozers) de rastos ou pneus (A13 e 14);
- Conjunto industrial (A15);
- Scrapers (A16);
- Moto-transportadoras (moto-scrapers) (A17);
- Pá carregadora de rastos (A18);
- Pá carregadora de pneus (A 19);
- Dumper (A21);
- Caminhões de estaleiro e/ou estrada (A22, A24 e A25);
- Semi-reboques (A26 e A27);
- Moto-niveladoras (A23);
- Auto-gruas de pneus (A29);
- Auto-gruas de rastos (A30);
- Gruas torre (A32);
- Monta-cargas (A31);
- Empilhadores (A33);
- Cilindros compressores (A34 e A35);
- Cilindros vibradores (A37 e A38);

- Rolos vibradores (A36);
- Vibro-compactadores (A39);
- Auto-compactadores de pneus e de pés de carneiro (A40 e A41)
- Tapetes transportadores (A47);
- Silos para cimento (A48);
- Centrais de betão (A50);
- Draglines (A49);
- Betoneiras (A51 e A52);
- Bombas de betão (A53);
- Auto-betoneiras (A54) ;
- Baldes para betão (A55).

## **CLASSIFICAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE CONSTRUÇÃO**

Apresenta-se em seguida um exemplo de classificação segundo um inquérito de que resultou a Lista de máquinas de Construção BGL 1960 (extraído da Tradução 459 do LNEC):

- Máquinas de produção de betão e preparação de material
  - Betoneira - Dispositivos de pesagem e medição para inertes e aglomerantes - Pás de arrasto e equipamento para alimentação das betoneiras - Silos para inertes e aglomerantes - Britadeiras e moinhos - Crivos e equipamento de classificação de inertes - Máquinas para lavagens de areia e de brita - Vibradores (aplicados ao betão e à cofragem)
- Máquinas de transporte e elevação - Gruas - Pórticos e pontes-rolantes - Elevadores e montacargas - Correias transportadoras e transportadores helicoidais - Bombas de betão, bombas de cimento, equipamento para injeção de cimento - Outras máquinas de elevação - Carros transportadores eléctricos e diesel, empilhadores - Locomotivas e vagonetas sobre carris - Camiões, viaturas basculantes, reboques, máquinas de tracção
- Escavadoras, escavadoras-transportadoras e máquinas de compactação - Escavadoras - "Exit-Lines", "scrapers"

- e “traxcavattors” - Escavadoras-transportadoras (“moto-scrapers”) - Bate-estacas (pilão) - Máquinas de apiloamento e vibradores - Cilindros de compactação
- Máquinas para construção de poços, sondagens e bombagem de água - Sarilhos mecânicos para perfuração, guindastes de perfuração e acessórios - Máquinas para construção de poços sonda, tubos de perfuração e acessórios, prensas para tubos - Brocas, tirantes para brocas e acessórios - Estruturas de perfuração e acessórios - Máquinas completas de perfuração do solo - Bombas centrífugas - Bombas de pistão, de membrana e de vácuo - Conduatas, canalizações e reservatórios de água
  - Máquinas para construção de estradas e de caminhos de ferro - Máquinas para a produção de misturas betuminosas - Máquinas para a construção de pavimentos betuminosos - Máquinas para a construção de pavimento por aspersão betuminosa - Máquinas para a construção de pavimentos de betão - Outras máquinas para a construção de estradas - Máquinas para a construção de caminhos de ferro
  - Máquinas de ar comprimido e de construção de túneis - Compressores - Reservatórios de ar comprimido - Ferramentas de ar comprimido, martelos perfuradores - Máquinas para a construção de túneis
  - Máquinas para produção de energia e sua distribuição - Geradores de vapor e máquinas a vapor - Geradores a diesel e a gasolina - Unidades de distribuição de corrente - Motores eléctricos - Equipamento de comando de motores eléctricos - Transformadores, rectificadores, condensadores
  - Máquinas de dragagem e veículos aquáticos - Dragas e instalações flutuantes de transporte - Aspiradores e conduatas de escoamento - Instalações flutuantes de descarga - Rebocadores, barcos a remos, propulsão auxiliar para barcos (a remos) - Barcaças - Batelões de carga, pontões
  - Outras máquinas, equipamentos de estaleiros de obra - Máquinas para o trabalho de metais - Máquinas para o trabalho de madeiras - Carros de passageiros, motociclos,

camhões - Barracas, barracões, carros-alojamento, equipamentos de escritório - Máquinas de medição e de laboratório - Andaimos tubulares, estruturas metálicas, estacas-pranchas - Cofragens, suportes de cofragens e apoios - Máquinas diversas

## SELEÇÃO DE EQUIPAMENTOS

Selecionar um equipamento é escolher o equipamento mais adequado à realização de um determinado trabalho de construção civil. O leque de opções inclui: - equipamentos existentes; - equipamentos a adquirir; - equipamentos a alugar.

O procedimento a adoptar é o seguinte:

1º Fazer a selecção tecnológica independentemente da solução disponível, ou seja, pensar no equipamento mais conveniente em termos técnicos para a realização do trabalho;

2º Calcular o rendimento mínimo médio do equipamento de modo a satisfazer os prazos disponíveis;

3º De entre as soluções possíveis estudar o respectivo custo e escolher a solução mais económica. O rendimento médio mínimo será:  $r_{min} = \frac{d}{t} P$  em que,

$t_d$  – tempo de trabalho disponível = T reduzido a horas

P – produção – quantidade de trabalho a executar

T – tempo de permanência do equipamento na obra, considerando o mesmo disponível para realizar o trabalho em causa.

A análise de custos pode ser feita a partir das curvas de custos totais dos equipamentos.

A escolha dos equipamentos é feita a partir do gráfico, concluindo-se

que para determinados valores de  $P$  deve escolher-se o equipamento A, B ou C de acordo com os seguintes intervalos:  $0 \leq P \leq P_1 \rightarrow$  equipamento

A  $P_1 \leq P \leq P_2 \rightarrow$  equipamento B  $P_2 \leq P \leq \infty \rightarrow$  equipamento C O custo total deve ser calculado a partir da equação  $C_t = C_t(T, P)$  e a análise deve incluir os equipamentos de aluguer.

Para os equipamentos de aluguer considerar:  $C_t = \text{paluguer} * t_a$  em que, paluguer – preço de aluguer  $t_a$  – tempo de aluguer necessário à realização do trabalho.

É óbvio que o responsável pela selecção do equipamento deverá sempre garantir a utilização dos seus equipamentos (mesmo que não sejam tecnologicamente os mais adequados) sempre que não tenha trabalho para eles.

Como princípio base a considerar em todas as situações de selecção de equipamentos deve respeitar-se a ideia de que é sempre preferível ter um equipamento a trabalhar sem lucro, ou até com ligeiro prejuízo, a tê-lo parado.

## **GESTÃO DE EQUIPAMENTOS**

Há três processos básicos de gerir o equipamento numa empresa:

- o sistema de gestão pelo Director da obra;
- o sistema de gestão por um serviço especializado de equipamento;
- o sistema misto. Nos parágrafos seguintes veremos as vantagens e inconvenientes de cada um dos sistemas.

### **Gestão pelo Director da obra**

A aquisição, manutenção, uso e aluguer estão exclusivamente a cargo do Director da obra. É aplicável em grandes empreendimentos e a única solução para Empresas de pequena dimensão.

## Vantagens

- Não há encargos com a exploração de um parque central de máquinas.
- A selecção do equipamento é feita em função das características específicas de cada obra a efectuar.
- O equipamento é, em princípio, bem cuidado (condições de uso e manutenção) já que no fim da obra terá que ser avaliado (para recuperar parte do investimento feito) e há todo o interesse em obter um valor alto (logo uma depreciação mínima).

## Inconvenientes

- Há desperdícios de economia de escala uma vez que não se considera a continuidade de trabalho e, portanto, não se aproveitam as informações de um planeamento a longo prazo.
- Em princípio não há reservas para imprevistos (apenas se compra o indispensável).
- Dado o número escasso de equipamentos torna-se economicamente inviável a montagem, em estaleiro, de uma oficina especializada pelo que é difícil a manutenção e reparação dos equipamentos.

## **Gestão por um serviço de equipamento especializado**

O equipamento utilizado por todas as obras de uma empresa é gerido por um departamento central especializado.

## Vantagens

- As que correspondem aos inconvenientes do sistema de gestão pelo Director da obra (possibilidade de obter economias de escala decorrentes de uma planificação a prazo; existência de equipamento de reserva; manutenção e reparações feitas por oficinas especializadas).
- Permite a realização de estudos técnico-económicos cuidadosos (através de uma contabilidade de custos e

controlo de resultados) sobre a utilização de equipamentos em alternativa.

- Aquisição de equipamento especializado caso se preveja um grau de utilização suficiente.

### Inconvenientes

- As que correspondem às vantagens de gestão pelo Director da obra (custos de exploração de sector específico altos; negligências na optimização das necessidades do conjunto das várias obras, sobrepondo o interesse do sector específico ao da Empresa; desleixo nas condições de uso e manutenção por parte dos Directores da obra em virtude de os equipamentos não serem de sua responsabilidade directa).
- – Custos de transporte entre o parque central e cada uma das obras elevados.

### Gestão por um sistema misto

Neste sistema os equipamentos são geridos pelo Departamento Central sempre que não estão afectos a uma obra ou estão em revisão na sede. Os equipamentos são alugados pelo Serviço Central às obras. Nas obras, o Director de Obra encarrega-se da sua manutenção e operação, recorrendo a serviços externos ou ao Departamento Central da Empresa tendo em conta os melhores preços. É este o modo usual de operação seguido pelas médias e grandes empresas portuguesas. Vantagens e inconvenientes – Dadas as características do sistema ele procura aproveitar as vantagens e minimizar os inconvenientes dos outros dois.

### ATRIBUIÇÃO DE CUSTOS DE EQUIPAMENTOS

A análise e atribuição dos custos de equipamento pode tomar formas diferentes dependentes dos objectivos a atingir.

Na análise da estrutura de custos considerámos, fundamentalmente, dois tipos de encargos:

os fixos (que englobam custos de gestão, desvalorizações, juros, seguros, armazenagens, transportes, montagens e desmontagens) e os variáveis, integrando custos de conservação, reparação, consumo e manobra.

Esta divisão é passível de críticas várias, não só na sua essência como até na forma de atribuição de alguns encargos.

Exemplos disso serão:

- a inclusão dos custos de transporte, montagem e desmontagem em custos fixos;
- a forma de calcular os encargos de gestão proporcionalmente ao investimento médio anual.

Porém e tendo em atenção que, sob o ponto de vista meramente contabilístico, qualquer tipo de subdivisão ou agrupamento de custos é correcta desde que obedeça a um critério lógico e exaustivo (no sentido de contabilizar todas as despesas) o método seguido tem vantagens desde que se pretenda obter valores respeitantes a:

- contabilização dos custos dos equipamentos;
- estudos técnico-económicos de equipamentos alternativos.

Como estes são objectivos perseguidos pelas empresas de construção em geral, a divisão em custos fixos e variáveis fica assim justificada. Fenómeno semelhante ocorre com a atribuição dos custos que, não sendo unívoca, depende de factores vários tais como os processos de gestão do equipamento bem como as suas características. Citemos, tal como no caso anterior, exemplos dessa realidade.

- a atribuição dos custos de depreciação pode ser feita aos custos fixos (por unidade de tempo de permanência em obra) ou aos variáveis (por unidade de trabalho efectivo), conforme o factor predominante na perda de valor do equipamento for a sua idade ou o seu uso;
- a atribuição dos custos fixos durante a imobilização do equipamento no parque central, pode ser feita aos custos de

posse (através da consideração do factor K que incidirá sobre o valor do T) ou aos encargos de gestão (responsabilizando-a, pelo menos em parte, pela imobilização).

Vejamos de seguida como considerar os custos de equipamento na determinação dos custos dos diversos trabalhos de construção, relembrando que estes se repartem por custos directos, indirectos e de estaleiro.

### **Atribuição aos custos directos**

Este processo é possível desde que o equipamento esteja exclusiva e directamente associado à execução dos trabalhos para os quais se calculam os custos. O encargo que representa é introduzido mediante o número de unidades de tempo de utilização efectiva e o custo por unidade de tempo. Tem como inconveniente a necessidade de calcular os custos médios por unidade de tempo para cada trabalho em que o equipamento intervém.

Tem como vantagem a fácil comparação de custos entre processos de realização com equipamentos alternativos, uma vez que todos os seus encargos são distribuídos pelas unidades de trabalho produzidas.

### **Atribuição aos custos de estaleiro**

Trata-se de incluir os custos totais de todos os equipamentos nos custos de estaleiro, sendo aqueles calculados em função da produção prevista e do rendimento médio. Tem como inconveniente a difícil comparação de custos entre métodos de produção com equipamentos alternativos, mas a vantagem de permitir calcular com facilidade a influência do custo dos equipamentos no custo total da obra.

### **Atribuição dos custos fixos aos custos de estaleiro e dos variáveis aos custos directos**

Este método dificulta a realização imediata de estudos técnico-económicos comparativos mas é prático e mais preciso do que os anteriores. O processo mais adequado de atribuição de custos dependerá, como é evidente, do objectivo em vista, dos dados de que se disponha e finalmente, da precisão com que se pretende a estimativa do custo da obra. Nada impede, contudo, que numa mesma obra se utilizem dois (ou mesmo três) processos, conforme o tipo de equipamento a aplicar. Vejamos, porém, critérios genéricos de eleição do método a empregar. Se os equipamentos realizam trabalhos bem definidos ou se os custos variáveis são os mais significativos deve fazer-se a atribuição de custos aos custos directos. Se os custos fixos são dominantes ou os encargos com o equipamento são de valor pequeno em relação ao custo total do trabalho a realizar, deve atribuir-se o custo do equipamento aos custos de estaleiro. Se os custos fixos e os variáveis são da mesma ordem de grandeza ou o equipamento contribuir para a execução simultânea de trabalhos de natureza muito diferente, devem atribuir-se os respectivos custos fixos aos custos de estaleiro e os variáveis aos custos directos.

Só são normalmente considerados nos custos directos os equipamentos para os quais é fácil associar o custo a uma única tarefa. Em alguns casos (por exemplo andaimes) os empreiteiros consideram o custo nos custos directos dividindo-o pelas tarefas envolvidas (normalmente em número relativamente reduzido).

É também possível que o custo seja atribuído aos custos directos apenas à tarefa mais importante, ficando o custo desta sobreavaliado e as restantes com um valor inferior ao real. Deve salientar-se que qualquer processo rigoroso de atribuição de custos de equipamentos tem custos de gestão (e potenciais erros graves na realização de orçamentos associados a equipamentos e/ou duplicações) muito elevados.

Se não se pretender controlar os custos individuais das tarefas onde os equipamentos podem ter algum peso, o mais fácil será imputar todos os custos de equipamento ao estaleiro.

## RENDIMENTOS DE EQUIPAMENTOS

### Tipos de rendimentos

Podemos pensar em rendimentos de equipamento sobre diversas ópticas. É pelo menos corrente considerar três tipos:

$r_c$  – rendimento de catálogo; rendimento teórico da máquina; rendimento de ponta

$r_m$  – rendimento médio; rendimento que é razoável esperar de uma máquina durante um período mais ou menos curto de utilização;

define-se como:  $r_m = \frac{H}{P}$   $P$  – produção;  
quantidade de trabalho realizado num determinado período.

$H$  – horas gastas na realização do trabalho (eventualmente poderá ser utilizada outra unidade mais adequada à máquina em análise como, por exemplo, o Km em automóveis ).

$r_o$  – rendimento para orçamento; rendimento que é razoável esperar de uma máquina na realização de um determinado trabalho numa dada obra.

$r_o = \frac{T}{P}$   $T$  – período de tempo que a máquina se encontra afectada à obra em análise (eventualmente reduzido a horas)

### Cálculo de rendimentos médios

A noção fundamental associada ao cálculo de  $r_m$  é a noção de ciclo. Ciclo é o período de tempo que uma máquina gasta a realizar um conjunto de operações que repete indefinidamente e a que se associa uma determinada quantidade de trabalho por ciclo. Se uma máquina trabalhar isolada  $r_m = \frac{Q}{T_c \cdot 60 \cdot \eta}$  (  $r_m$  em unidades de  $Q / h$  )  $Q$  – quantidade de trabalho realizada em 1 ciclo ( unidade variável)  $T_c$  – tempo de ciclo (minutos)  $\eta$  – parâmetro de eficiência;  $0 \leq \eta \leq 1$

Quando as máquinas trabalham em conjunto, o rendimento a adoptar para o conjunto depende dos rendimentos individuais e da forma como as máquinas se interligam entre si.

Apresenta-se em seguida uma reflexão sobre esta questão.

**Situação 1 : máquinas em cadeia** O rendimento do conjunto é igual ao menor dos rendimentos dos diversos elos da cadeia, tendo cada máquina o seu ciclo individual. Os diversos ciclos adaptam-se ao elo mais fraco da cadeia integrando um certo tempo de não utilização (ou espera) que permite a afinação do trabalho em cadeia.

**Situação 2:** 1 máquina A ( com rendimento  $r_A$ ) a alimentar  $n$  máquinas B (com rendimento  $r_B$ ) O número  $n$  deve ser tal que:  $n = r_A / r_B$  e o arredondamento efetuado conforme indicado abaixo: arredondando para cima - considerar  $[n] + 1$  ;  $r(\text{conjunto}) = r_A$  - Máquina A condicionante arredondando para baixo – considerar  $[n]$  ;  $r(\text{conjunto}) = r_B \times n$  - Máquinas B condicionantes

Em orçamentos deve ser usado o rendimento  $r_o$  já que não é realista considerar que a máquina tem uma dada eficiência garantida.

É preferível trabalhar pelo seguro e considerar um valor menor que o rendimento médio, decidido para cada obra em particular .

## **PRODUTIVIDADE DE EQUIPAMENTOS**

O problema da avaliação da produtividade dos equipamentos consiste na elaboração de um esquema de controlo dos rendimentos reais e sua posterior comparação com os rendimentos considerados em fase de orçamento.

Assim, haverá que determinar os  $r'_m$  (rendimento médio real) e  $r'_o$  (rendimento orçamento real) e compará-los com os valores previstos de  $r_m$  e  $r_o$ . Obviamente que um equipamento está a ser usado de forma produtiva quando  $r'_m > r_m$  e/ou  $r'_o > r_o$ .

## **NR 18 - CONDIÇÕES E MEIO AMBIENTE DE TRABALHO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO**

### **18.22 Máquinas, Equipamentos e Ferramentas Diversas**

18.22.1 A operação de máquinas e equipamentos que exponham o operador ou terceiros a riscos só pode ser feita por trabalhador qualificado e identificado por crachá.

18.22.2 Devem ser protegidas todas as partes móveis dos motores, transmissões e partes perigosas das máquinas ao alcance dos trabalhadores.

18.22.3 As máquinas e os equipamentos que ofereçam risco de ruptura de suas partes móveis, projeção de peças ou de partículas de materiais devem ser providos de proteção adequada.

18.22.4 As máquinas e equipamentos de grande porte devem proteger adequadamente o operador contra a incidência de raios solares e intempéries.

18.22.5 O abastecimento de máquinas e equipamentos com motor a explosão deve ser realizado por trabalhador qualificado, em local apropriado, utilizando-se de técnicas e equipamentos que garantam a segurança da operação.

18.22.6 Na operação de máquinas e equipamentos com tecnologia diferente da que o operador estava habituado a usar, deve ser feito novo treinamento, de modo a qualificá-lo à utilização dos mesmos.

18.22.7 As máquinas e os equipamentos devem ter dispositivo de acionamento e parada localizado de modo que: a) seja acionado ou desligado pelo operador na sua posição de trabalho; b) não se localize na zona perigosa da máquina ou do equipamento; c) possa ser desligado em caso de emergência por outra pessoa que não seja o operador; d) não possa ser acionado ou desligado, involuntariamente, pelo operador ou por qualquer outra forma acidental; e) não acarrete

riscos adicionais.

18.22.8 Toda máquina deve possuir dispositivo de bloqueio para impedir seu acionamento por pessoa nãoautorizada.

18.22.9 As máquinas, equipamentos e ferramentas devem ser submetidos à inspeção e manutenção de acordo com as normas técnicas oficiais vigentes, dispensando-se especial atenção a freios, mecanismos de direção, cabos de tração e suspensão, sistema elétrico e outros dispositivos de segurança.

18.22.10 Toda máquina ou equipamento deve estar localizado em ambiente com iluminação natural e/ou artificial adequada à atividade, em conformidade com a NBR 5.413/91 - Níveis de Iluminância de Interiores da ABNT.

18.22.11 As inspeções de máquinas e equipamentos devem ser registradas em documento específico, constando as datas e falhas observadas, as medidas corretivas adotadas e a indicação de pessoa, técnico ou empresa habilitada que as realizou.

18.22.12 Nas operações com equipamentos pesados, devem ser observadas as seguintes medidas de segurança: a) para encher/esvaziar pneus, não se posicionar de frente para eles, mas atrás da banda de rodagem, usando uma conexão de autofixação para encher o pneu. O enchimento só deve ser feito por trabalhadores qualificados, de modo gradativo e com medições sucessivas da pressão; b) em caso de superaquecimento de pneus e sistema de freio, devem ser tomadas precauções especiais, prevenindo-se de possíveis explosões ou incêndios; c) antes de iniciar a movimentação ou dar partida no motor, é preciso certificar-se de que não há ninguém trabalhando sobre, debaixo ou perto dos mesmos; d) os equipamentos que operam em marcha a ré devem possuir alarme sonoro acoplado ao sistema de câmbio e retrovisores em bom estado; e) o transporte de acessórios e materiais por içamento deve ser feito o mais próximo possível do piso, tomando-se as devidas precauções de isolamento da área de circulação, transporte de materiais e de pessoas; f) as máquinas não

devem ser operadas em posição que comprometa sua estabilidade; g) é proibido manter sustentação de equipamentos e máquinas somente pelos cilindros hidráulicos, quando em manutenção; h) devem ser tomadas precauções especiais quando da movimentação de máquinas e equipamentos próximos a redes elétricas.

18.22.13 As ferramentas devem ser apropriadas ao uso a que se destinam, proibindo-se o emprego das defeituosas, danificadas ou improvisadas, devendo ser substituídas pelo empregador ou responsável pela obra.

18.22.14 Os trabalhadores devem ser treinados e instruídos para a utilização segura das ferramentas, especialmente os que irão manusear as ferramentas de fixação a pólvora.

18.22.15 É proibido o porte de ferramentas manuais em bolsos ou locais inapropriados.

18.22.16 As ferramentas manuais que possuam gume ou ponta devem ser protegidas com bainha de couro ou outro material de resistência e durabilidade equivalentes, quando não estiverem sendo utilizadas.

18.22.17 As ferramentas pneumáticas portáteis devem possuir dispositivo de partida instalado de modo a reduzir ao mínimo a possibilidade de funcionamento acidental.

18.22.17.1 A válvula de ar deve fechar-se automaticamente, quando cessar a pressão da mão do operador sobre os dispositivos de partida.

18.22.17.2 As mangueiras e conexões de alimentação das ferramentas pneumáticas devem resistir às pressões de serviço, permanecendo firmemente presas aos tubos de saída e afastadas das vias de circulação.

18.22.17.3 O suprimento de ar para as mangueiras deve ser desligado e aliviada a pressão, quando a ferramenta pneumática não estiver em uso. 18.22.17.4 As ferramentas de equipamentos pneumáticos

portáteis devem ser retiradas manualmente e nunca pela pressão do ar comprimido.

18.22.18 As ferramentas de fixação a pólvora devem ser obrigatoriamente operadas por trabalhadores qualificados e devidamente autorizados. 18.22.18.1 É proibido o uso de ferramenta de fixação a pólvora por trabalhadores menores de 18 (dezoito) anos.

18.22.18.2 É proibido o uso de ferramenta de fixação a pólvora em ambientes contendo substâncias inflamáveis ou explosivas.

18.22.18.3 É proibida a presença de pessoas nas proximidades do local do disparo, inclusive o ajudante.

18.22.18.4 As ferramentas de fixação a pólvora devem estar descarregadas (sem o pino e o finca-pino) sempre que forem guardadas ou transportadas.

18.22.19 Os condutores de alimentação das ferramentas portáteis devem ser manuseados de forma que não sofram torção, ruptura ou abrasão, nem obstruam o trânsito de trabalhadores e equipamentos.

18.22.20 É proibida a utilização de ferramentas elétricas manuais sem duplo isolamento.

18.22.21 Devem ser tomadas medidas adicionais de proteção quando da movimentação de superestruturas por meio de ferragens hidráulicas, prevenindo riscos relacionados ao rompimento dos macacos hidráulicos.

# MANUAL DA EDIFICAÇÃO

O Manual da Edificação faz parte das garantias oferecidas pelo Construtor ao adquirente ou usuário do imóvel, em decorrência do estabelecido no Código de Defesa do Consumidor, CDC, artigo 50 e seu parágrafo único:

Art. 50 - A garantia contratual é complementar à legal e será conferida mediante termo escrito.

Parágrafo único - O termo de garantia ou equivalente deve ser padronizado e esclarecer, de maneira adequada, em que consiste a mesma garantia, bem como a forma, o prazo e o lugar em que pode ser exercitada e os ônus a cargo do consumidor, devendo ser-lhe entregue, devidamente preenchido pelo fornecedor, no ato do fornecimento, acompanhado de manual de instrução, de instalação e uso de produto em linguagem didática, com ilustrações.

O Manual da Edificação acompanha o Termo de Garantia Contratual que, por sua vez, é complementar à garantia legal especificada no Artigo 1.245 do Código Civil Brasileiro:

Art. 1245 - Nos contratos de empreitada de edifícios ou outras construções consideráveis, o empreiteiro de materiais e execução responderá, durante 5 (cinco) anos, pela solidez e segurança do trabalho, assim em razão dos materiais, como do solo, exceto, quanto a este, se, não o achando firme, preveniu em tempo o dono da obra.

Este prazo de garantia legal, que no caso dos edifícios é também chamado de garantia quinquenal, refere-se exclusivamente aos casos de solidez e segurança da edificação, ou seja, ocorrências que possam vir a causar ameaça à integridade física de pessoas. São ocorrências que se enquadram na definição de defeito (ver Figura 3), estabelecido no CDC:

Art. 12 - O fabricante, o produtor, o construtor, nacional ou estrangeiro, e o importador respondem, independentemente da existência de culpa, pela reparação dos danos causados aos consumidores por defeitos decorrentes de projeto, fabricação, construção, montagem, fórmulas, manipulação, apresentação ou acondicionamento de seus produtos, bem como por informações insuficientes ou inadequadas sobre sua utilização e riscos.

§ 1º - O produto é defeituoso quando não oferece a segurança que dele legitimamente se espera,[...]

O Termo de Garantia Contratual, complementar à garantia legal, é

um termo feito por escrito e que precede e acompanha o Manual da Edificação. O termo de garantia ou equivalente deve esclarecer, de maneira adequada, em que consiste a mesma garantia, bem como a forma, o prazo e o lugar em que pode ser exercitada e os ônus a cargo do consumidor, devendo ser-lhe entregue, devidamente preenchido pelo construtor, no ato da entrega e recebimento do imóvel.

As garantias oferecidas pelo Construtor devem especificar, além de outras, as exigências quanto aos prazos de atendimento aos vícios da construção, tal como mencionado no CDC:

Art. 18 - Os fornecedores de produtos de consumo duráveis ou não duráveis respondem solidariamente pelos vícios de qualidade ou quantidade que os tornem impróprios ou inadequados ao consumo a que se destinam ou lhes diminuam o valor, assim como por aqueles decorrentes da disparidade, com as indicações constantes do recipiente, da embalagem, rotulagem ou mensagem publicitária, respeitadas as variações decorrentes de sua natureza, podendo o consumidor exigir a substituição das partes viciadas.

Vícios da construção (não confundir com defeito, citado anteriormente) podem ser de duas naturezas: vícios aparentes ou de fácil constatação (ver Figura 1), e vícios ocultos (ver Figura 2). Os vícios ocultos, qualificados como vícios redibitórios – da mesma forma que os vícios aparentes ou de fácil constatação – têm prazo de prescrição semestral, fixado pelo Código Civil e, desta maneira, o momento para que o vício fique evidenciado não deverá ultrapassar este tempo:

Capítulo IV - DOS PRAZOS DA PRESCRIÇÃO

Art. 178. Prescreve-se:

[...]

§ 5º. Em 6 (seis) meses:

[...]

IV - a ação para haver o abatimento do preço da coisa imóvel, recebida com vício redibitório, ...

O Termo de Garantia Contratual, complementar à garantia legal, poderá conter a descrição das garantias adicionais dadas pelos fornecedores de componentes, instalações e equipamentos da edificação, identificando-se prazos de validade e responsabilidades dos usuários da edificação para a validade destas garantias.

Na identificação dos fornecedores de componentes, instalações

e equipamentos, incluindo nomes, registros profissional e/ou empresarial, endereço e telefone, far-se-á obrigatoriamente a ressalva de que o contato direto com estes fornecedores é uma faculdade e não uma responsabilidade dos usuários da edificação.

Representam-se, esquematicamente, os prazos de atendimento aos vícios e defeitos da construção, nas três folhas seguintes.

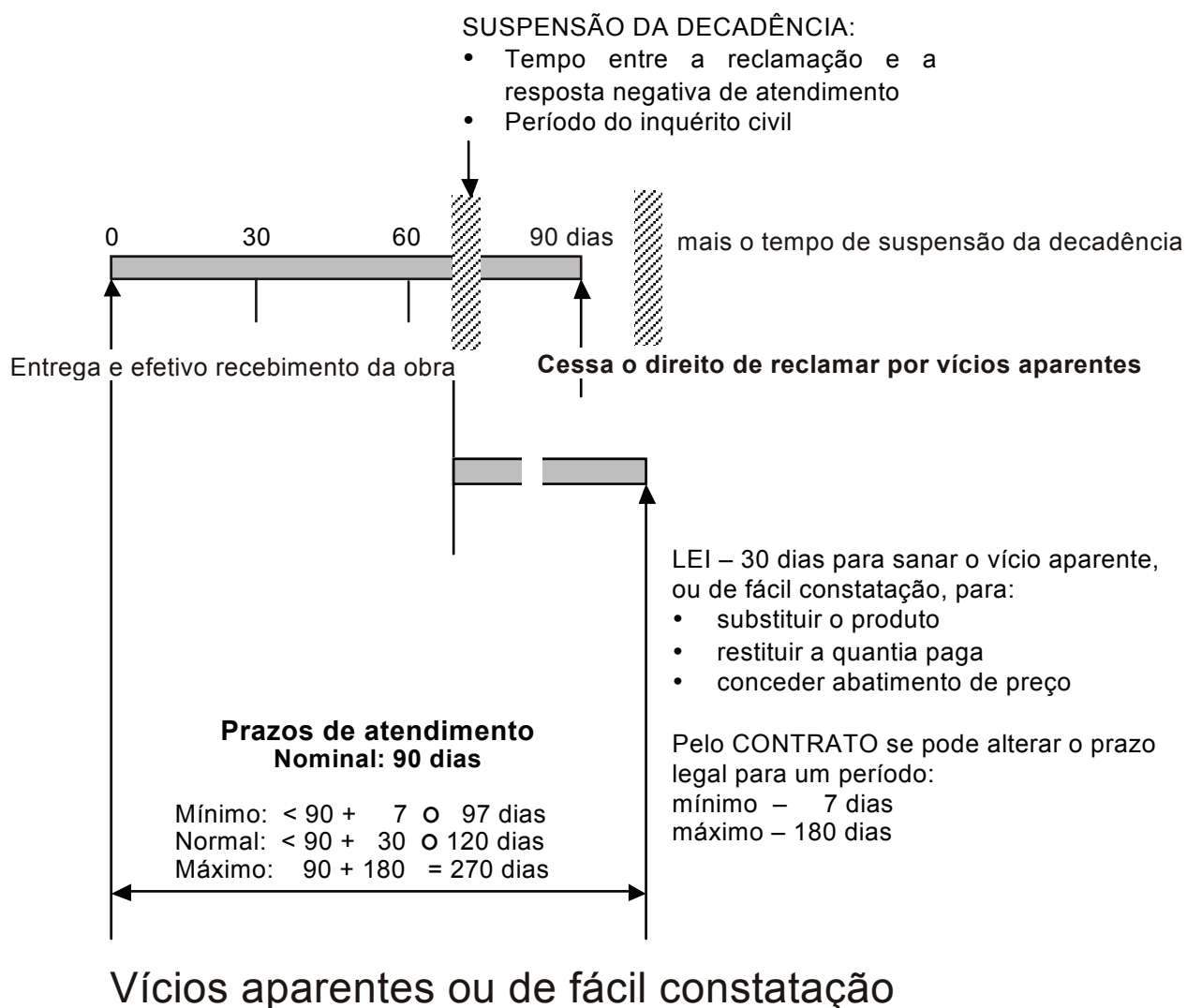
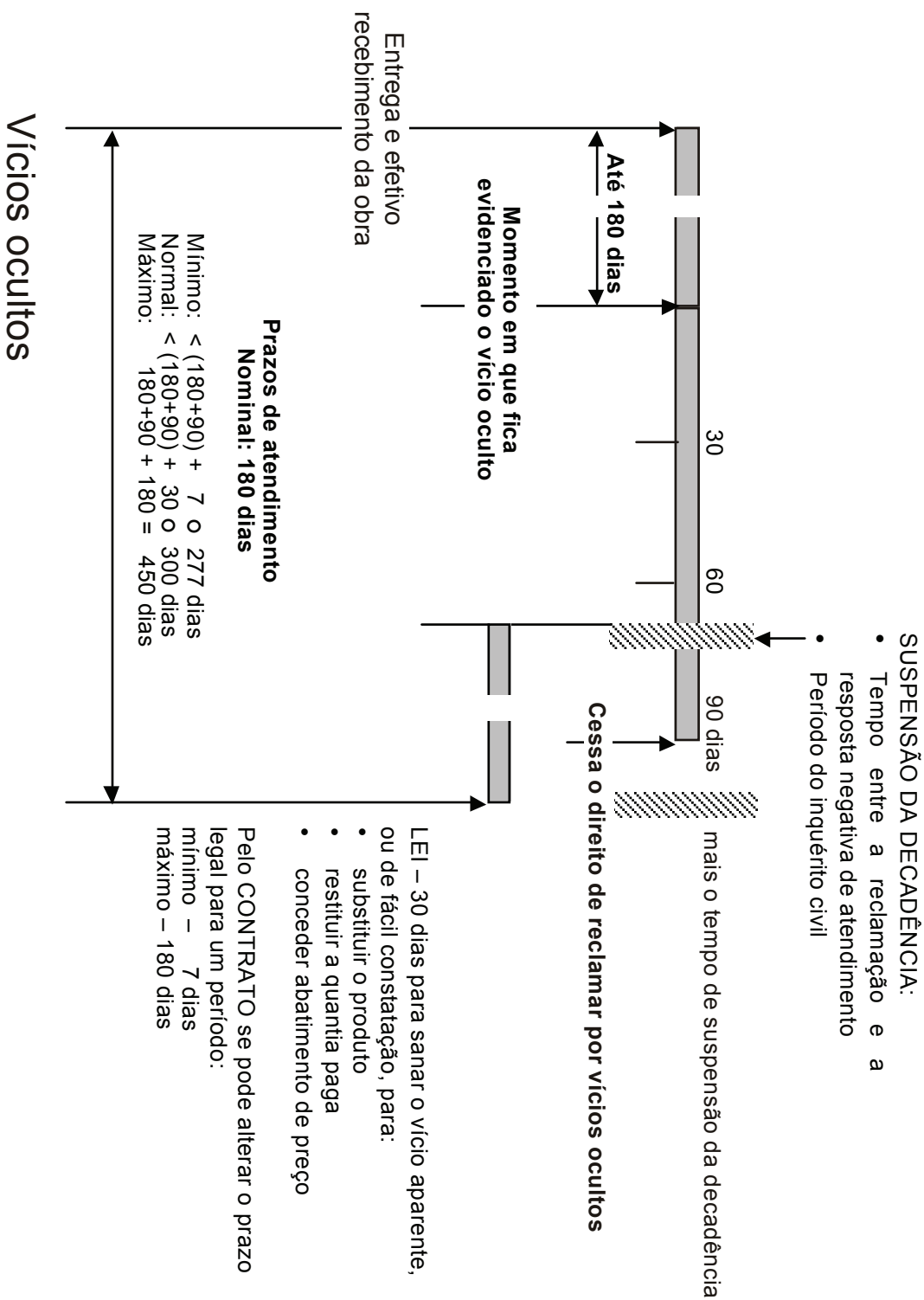
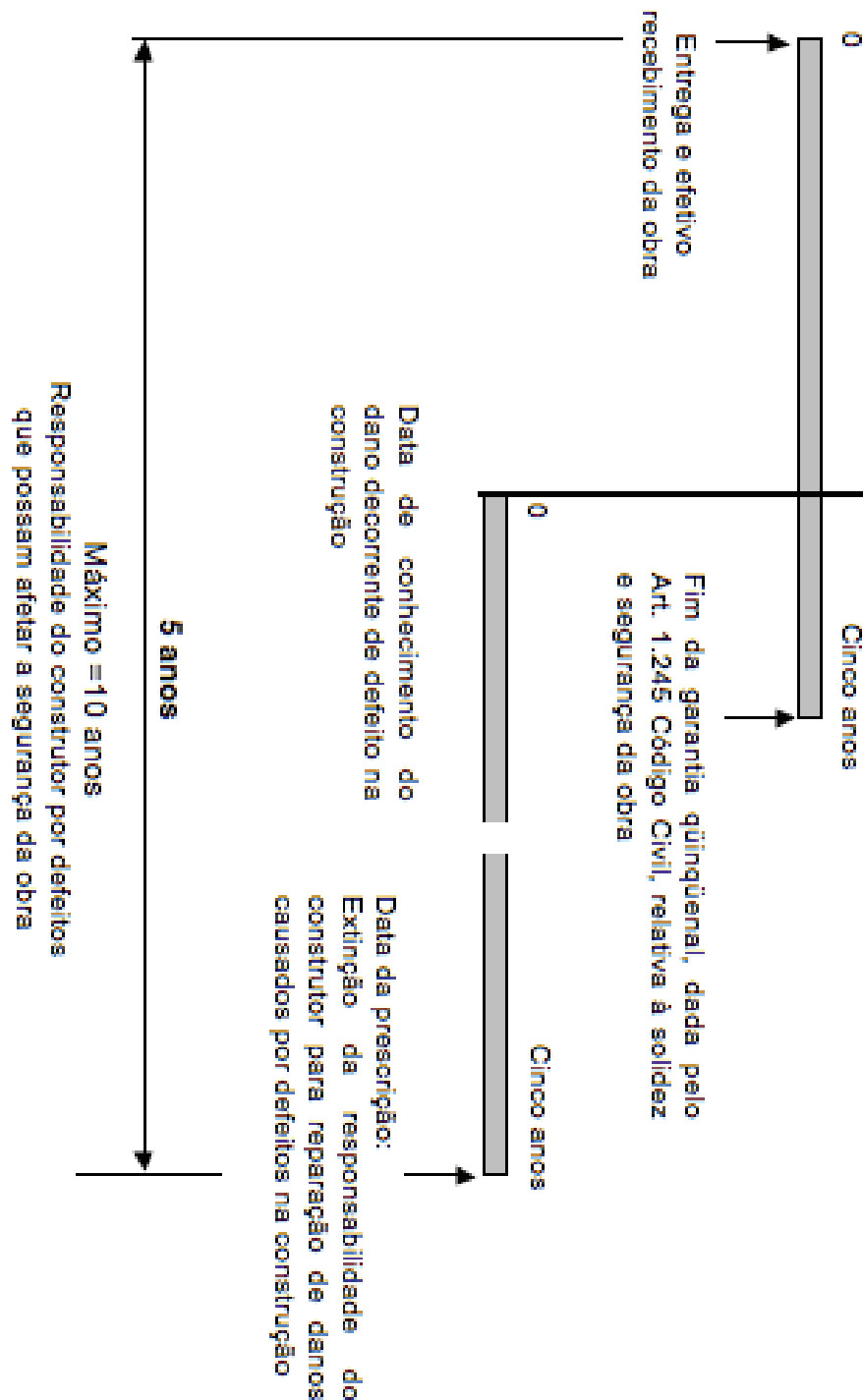


FIGURA 1



Vícios ocultos

FIGURA 2



## Defeitos na Construção

FIGURA 3

Nas páginas seguintes, transcreve-se a NBR 14.037/98, que trata do Manual de operação, uso e manutenção das edificações – Conteúdo e recomendações para elaboração e apresentação.

# NBR 14.037

## **PREFÁCIO**

A ABNT — Associação brasileira de Normas Técnicas - é o Fórum Nacional de Normalização. As Normas Brasileiras cujo conteúdo é de responsabilidade dos Comitês Brasileiros (CB), e dos Organismos de Normalização Setorial (ONS), são elaboradas por Comissões de Estudo (CE), formadas por representantes dos setores envolvidos, delas fazendo parte: produtores, consumidores e neutros (universidades, laboratórios e outros).

Os Projetos de Norma Brasileira, elaborados no âmbito dos CB e ONS, circulam para Votação Nacional entre os associados da ABNT e demais interessados.

## **INTRODUÇÃO**

A busca da qualidade no processo de produção das edificações, uma das metas que nos últimos anos impulsiona a introdução de significativas mudanças na construção civil, tem evidenciado a necessidade de uma abordagem mais ampla do processo e dos intervenientes envolvidos.

O processo de produção das edificações normalmente vinha sendo observado como constituído de apenas duas etapas: o projeto (algumas vezes subdividido em etapas intermediárias desde a definição conceitual do projeto até a produção de detalhes de execução) e a execução em canteiro.

Entretanto, a edificação construída não pode ser entendida, ela própria como a realização do objetivo do processo, pois é somente após a conclusão do projeto e da execução da edificação que ela pode ser colocada a serviço dos seus usuários e, servindo-os

adequadamente em relação ao previsto, realizar o motivo pelo qual a edificação foi produzida.

Estando diretamente relacionadas com os objetivos do processo de produção das edificações e, portanto, com a qualidade do processo, as etapas posteriores à construção da edificação (operação, uso e manutenção) têm assumido crescente importância na gerência do processo.

Por um lado, dadas suas características afins, existe uma razoável integração entre as etapas posteriores à execução da edificação. Por outro lado, existe já uma crescente integração entre as etapas de projeto e execução em canteiro. A questão centra-se então no desenvolvimento de uma interface eficiente entre estes dois conjuntos de etapas, um aspecto tão mais crítico quanto se tornam mais complexas as edificações afastando-se de padrões convencionais conhecidos.

Técnicas de avaliação pós-ocupação (APC) têm sido utilizadas para retomar às etapas de projeto e execução as informações sobre as condições reais de apropriação pelos usuários do espaço construído, identificadas a partir de observações das etapas de operação, uso e manutenção. A qualificação da documentação técnica produzida ao longo das etapas de projeto e execução e seu direcionamento para esclarecer dúvidas relativas às etapas de operação, uso e manutenção, sistematizada na forma de manuais de operação, uso e manutenção das edificações tem sido outro instrumento para melhorar a comunicação no processo, e este é o objeto de atenção desta Norma.

## **OBJETIVO**

Esta Norma estabelece o conteúdo a ser incluído no Manual de operação, uso e manutenção das edificações, com recomendações para sua elaboração e apresentação.

## REFERÊNCIAS NORMATIVAS

As normas relacionadas a seguir contêm disposições que, ao serem citadas neste texto, constituem prescrições para esta Norma. As edições indicadas estavam em vigor no momento desta publicação. Como toda norma está sujeita a revisão, recomenda-se àqueles que realizam acordos com base nesta, que verifiquem a conveniência de se usarem as edições mais recentes das normas citadas a seguir. A ABNT possui a informação das normas em vigor em um dado momento.

NBR 5.674 /1977 - Manutenção de edificações - Procedimento

NBR13.531/1995 - Elaboração de projetos de edificações - Atividades técnicas

## DEFINIÇÕES

Para os efeitos desta Norma, aplicam-se as definições da NBR 13531 e as seguintes:

- colocação em uso: Atividades necessárias para permitir a ocupação inicial da edificação e a colocação em condições de funcionamento de suas instalações e equipamentos.
- componente: Produto constituído por materiais definidos e processados em conformidade com princípios e técnicas específicos da Engenharia e da Arquitetura para, ao integrar elementos ou instalações prediais da edificação, desempenhar funções específicas em níveis adequados.
- discriminação técnica: Descrição qualitativa e quantitativa de materiais, componentes, equipamentos e técnicas a serem empregados na realização de um serviço ou obra.
- durabilidade: Propriedade da edificação e de suas partes

constituintes de conservarem a capacidade de atender aos requisitos funcionais para os quais foram projetadas, quando expostas às condições normais de utilização ao longo da vida útil projetada.

- **edificação:** Ambiente construído constituído de uma ou mais unidades autônomas e partes de uso comum.
- **equipamento:** Utensílio ou máquina que complementa o sistema construtivo para criar as condições de uso da edificação.
- **garantia:** Termo de compromisso de funcionamento adequado de uma edificação, componente, instalação, equipamento, serviço ou obra, emitido pelo seu fabricante ou fornecedor.
- **inspeção:** Avaliação do estado da edificação e de suas partes constituintes com o objetivo de orientar as atividades de manutenção.
- **instalações:** Produto constituído pelo conjunto de componentes construtivos definidos e integrados em conformidade com princípios e técnicas da Engenharia e da Arquitetura para, ao integrar a edificação, desempenhar em níveis adequados determinadas funções ou serviços de controle e condução de sinais de informação, energia, gases, líquidos e sólidos.
- **manual de operação, uso e manutenção:** Documento que reúne apropriadamente todas as informações necessárias para orientar as atividades de operação, uso e manutenção da edificação.
- **manutenção:** Conjunto de atividades a serem realizadas para conservar ou recuperar a capacidade funcional da edificação e de suas partes constituintes de atender as

necessidades e segurança dos seus usuários.

- operação: Conjunto de atividades a serem realizadas para controlar o funcionamento de instalações e equipamentos com a finalidade de criar condições adequadas de uso da edificação.
- projeto: Descrição gráfica e escrita das características de um serviço ou obra de Engenharia ou de Arquitetura, definindo seus atributos técnicos, econômicos, financeiros e legais.
- proprietário: Pessoa física ou jurídica que tem o direito de dispor da edificação.
- sistema construtivo: Conjunto de princípios e técnicas da Engenharia e da Arquitetura utilizado para compor um todo capaz de atender aos requisitos funcionais para os quais a edificação foi projetada, integrando componentes, elementos e instalações.
- uso: Atividades normais projetadas para serem realizadas pelos usuários dentro das condições ambientais adequadas criadas pela edificação.
- usuário: Pessoa física ou jurídica, ocupante permanente ou não permanente da edificação.
- vida útil: intervalo de tempo ao longo do qual a edificação e suas partes constituintes atendem aos requisitos funcionais para os quais foram projetadas, obedecidos os planos de operação, uso e manutenção previstos.

## **FINALIDADE DO MANUAL**

O Manual de operação, uso e manutenção das edificações tem por

## finalidade

- informar aos usuários as características técnicas da edificação construída;
- descrever procedimentos recomendáveis para o melhor aproveitamento da edificação;
- orientar os usuários para a realização das atividades de manutenção;
- prevenir a ocorrência de falhas e acidentes de correntes de uso inadequado;
- contribuir para o aumento da durabilidade da edificação.

O conteúdo do Manual deve se restringir ao fornecimento de informações técnicas estritamente necessárias ao desenvolvimento das atividades da operação, uso e manutenção das edificações (ver NBR 5674).

Explicações adicionais que aprofundem a compreensão de alguma informação específica devem ser apresentadas em anexo ao Manual.

## **APRESENTAÇÃO DO MANUAL**

### **Linguagem utilizada**

O Manual deve ser escrito em linguagem simples e direta, utilizando vocabulário preciso e adequado aos seus leitores.

As informações contidas no Manual devem ser apresentadas de forma didática.

O Manual deve ser organizado de maneira que as informações sejam apresentadas segundo classificações que facilitem sua compreensão

O nível de detalhamento do Manual deve ser compatível com a complexidade da edificação.

O Manual deve se manter neutro em relação à propaganda de marcas comerciais.

### **Estrutura do Manual**

O Manual deve apresentar uma introdução contendo informações gerais sobre a sua organização e orientando os leitores na forma de obtenção de informações.

O Manual deve conter um sumário e um índice remissivo dos seus conteúdos.

O Manual deve conter, após o sumário uma tabela de revisões do seu conteúdo, onde sejam identificados os itens revisados a data das revisões e seus respectivos responsáveis técnicos.

O Manual pode ser dividido em partes, considerando-se o tamanho e a complexidade da edificação. Cada uma das partes pode ser dirigida a diferentes grupos de leitores, permitindo a utilização de linguagem mais específica.

Os manuais de componentes, instalações e equipamentos da edificação devem ser anexados ao Manual de operação, uso e manutenção da edificação.

Deve se destacar no Manual as informações sobre itens que afetem a segurança e salubridade das edificações, alertando os usuários sobre os riscos decorrentes da negligência na atenção a estes itens.

Aspectos de difícil percepção nas atividades de operação, uso e manutenção das edificações devem ser descritos em detalhe uma vez que sua importância pode não ser evidente aos usuários.

O Manual deve utilizar recursos visuais adequados à melhor comunicação dos seus conteúdos, tais como:

- uso farto de ilustrações e exemplos;
- variedade tipográfica, salientando informações essenciais e tomando mais agradável a leitura;
- produção de quadros síntese dos conteúdos de cada parte do Manual.

O Manual deve ser produzido em meio físico durável e acessível aos seus leitores. O uso de meios eletrônicos é permitido desde que possuam a alternativa de fácil reprodução dos conteúdos em meios impressos convencionais.

Os desenhos e esquemas gráficos incluídos no Manual de operação, uso e manutenção devem ser de fácil compreensão.

## **CONTEÚDO MÍNIMO DO MANUAL**

### **Descrição da edificação como construída**

O Manual deve apresentar uma descrição gráfica e escrita da edificação, contendo:

- informações sobre aspectos importantes para o usuário, como propriedades especiais previstas em projeto, sistema construtivo empregado, etc;
- definição dos limites de uso seguro da edificação, descrevendo características como carregamentos máximos admissíveis sobre os componentes estruturais, cargas máximas admissíveis nos circuitos elétricos, etc;
- descrição de dispositivos previstos para facilitar a

modificação, expansão e modernização da edificação e de seus componentes, instalações e equipamentos;

- desenhos esquemáticos atualizados em relação ao realmente construído, com dimensões cotadas, que representem a posição de instalações embutidas e componentes não aparentes;
- conjunto completo de projetos e discriminações técnicas atualizadas em relação ao realmente construído, a ser contido no exemplar do Manual entregue ao proprietário ou ao síndico da edificação;
- datas de conclusão da estrutura, do habite-se e da elaboração do Manual.

### **Informações sobre os procedimentos para a colocação em uso da edificação**

O Manual deve apresentar informações sobre os procedimentos para a colocação em uso da edificação, contendo:

- descrição clara dos procedimentos para a solicitação de ligação dos serviços públicos, informando endereços, documentação necessária, etc;
- instruções sobre onde e como instalar os equipamentos previstos em projeto para serem fornecidos e instalados pelos usuários;
- quando julgado necessário, instruções para a movimentação de móveis e equipamentos dentro da edificação construída, identificando dimensões máximas previstas.

### **Informações sobre procedimentos recomendáveis para a operação e uso da edificação**

O Manual deve apresentar informações sobre procedimentos recomendáveis para a eficiente operação e uso da edificação, contendo:

- descrição e localização de todos os controles de operação da edificação, com destaque para os dispositivos de segurança e combate a incêndios, registros da rede hidráulica e chaves disjuntoras das instalações elétricas;
- descrição detalhada de procedimentos especiais recomendáveis para a operação e uso de instalações não convencionais incorporadas à edificação;
- descrição de procedimentos recomendáveis para a verificação e relato de mau funcionamento de componentes, instalações e equipamentos da edificação. e eventual correção;
- descrição dos riscos inerentes à edificação, mesmo em operação e uso normais, descrevendo procedimentos de segurança preventivos necessários.

### **Instruções sobre procedimentos para situações de emergência**

O Manual deve conter instruções sobre procedimentos a serem adotados em casos típicos de emergências, como incêndios e vazamentos de gás, e em falhas de instalações e equipamentos julgados críticos ao funcionamento da edificação, como elevadores, instalações de ar condicionado, instalações hidráulicas e sanitárias, instalações elétricas, etc.

### **Informações sobre procedimentos recomendáveis para inspeções técnicas da edificação**

O Manual deve apresentar informações sobre procedimentos recomendáveis para inspeções técnicas da edificação. contendo:

- definição da frequência de inspeções necessárias para componentes, instalações e equipamentos da edificação e da qualificação técnica necessária do responsável pela atividade de inspeção;
- definição de roteiros de inspeções na edificação, com destaque para a observação de itens relacionados à segurança e salubridade, ou críticos ao funcionamento da edificação, descrevendo as condições especiais de acesso necessárias a todos os componentes, instalações e equipamentos não diretamente acessáveis, como a utilização de escadas, andaimes, equipamentos especiais de iluminação e ventilação, etc.

### **Informações sobre procedimentos recomendáveis para a manutenção da edificação**

O Manual deve apresentar informações sobre procedimentos recomendáveis para a manutenção da edificação, contendo:

- a especificação de procedimentos gerais de manutenção para a edificação como um todo e procedimentos específicos para a manutenção de componentes, instalações e equipamentos;
- a especificação de um programa de manutenção preventiva de componentes, instalações e equipamentos relacionados à segurança e salubridade de edificação;
- a identificação de componentes da edificação mais importantes em relação à frequência ou riscos decorrentes da falta de manutenção, descrevendo as consequências prováveis da não realização das atividades de manutenção;
- a recomendação da obrigatória revisão do Manual de operação, uso e manutenção quando da realização de modificações na edificação em relação ao originalmente

construído e documentado no Manual.

### **Informações sobre responsabilidades e garantias**

O Manual deve apresentar informações sobre as responsabilidades e garantias existentes sobre a edificação, contendo:

- a identificação clara do responsável pela produção da edificação, incluindo o nome, registro profissional e/ou empresarial, endereço e telefone, e, se existir, as informações para contato com o serviço de atendimento ao cliente;
- a identificação das empresas e responsáveis técnicos pelos projetos, execução e fiscalização da edificação e de seus componentes e instalações, incluindo nomes, registros profissional e/ou empresarial, endereço e telefone;
- a identificação dos fornecedores de componentes, instalações e equipamentos, incluindo nomes, registros profissional e/ou empresarial, endereço e telefone, e, se existirem, as informações para contato com os respectivos serviços de atendimento ao cliente, fazendo-se obrigatoriamente a ressalva que o contato direto com estes fornecedores é uma faculdade e não uma responsabilidade dos usuários da edificação;
- a descrição clara das garantias dadas pelo responsável pela produção da edificação, identificando-se prazos de validade e responsabilidades dos usuários da edificação para a validade destas garantias;
- a descrição das garantias adicionais dadas pelos fornecedores de componentes, instalações e equipamentos da edificação, identificando-se prazos de validade e responsabilidades dos usuários da edificação para a validade destas garantias.

## **ELABORAÇÃO E ENTREGA DO MANUAL**

A elaboração do Manual de operação, uso e manutenção da edificação é uma obrigação do responsável pela produção da edificação

O responsável pela produção da edificação deve entregar formalmente ao primeiro proprietário da edificação um exemplar do Manual.

Em edificações condominiais devem ser entregues:

- um exemplar do Manual com informações sobre cada unidade autônoma aos seus proprietários, incluindo nele também informações julgadas necessárias sobre componentes, instalações e equipamentos de áreas comuns;
- um exemplar do Manual específico às áreas e equipamentos comuns ao síndico administrador do condomínio, incluindo o conjunto completo de projetos e discriminações técnicas previsto em 6.1-e).

## **ATUALIZAÇÃO DO CONTEÚDO DO MANUAL**

O Manual deve conter uma advertência explícita e grifada ao proprietário ou síndico da edificação a respeito de sua responsabilidade pela obrigatória atualização do conteúdo do Manual quando da realização de modificações na edificação em relação ao originalmente construído e documentado no Manual. Em complemento a esta advertência, deve-se, pelo menos:

- expressar que a atualização do Manual deve necessariamente incluir a revisão e correção de todas as discriminações técnicas e projetos da edificação, além da revisão do Manual propriamente dito;
- informar que a atualização do Manual pode ser feita na forma

de encartes que documentem a revisão de partes isoladas identificando-se no corpo do Manual os itens revisados, ou na forma de uma nova estrutura do Manual, dependendo da intensidade das modificações realizadas na edificação;

- lembrar que a atualização do Manual é um serviço técnico, sendo recomendável ser incluída no contrato firmado com a empresa ou profissional responsável técnico pela execução das modificações na edificação;
- recomendar ao proprietário ou síndico da edificação que as versões desatualizadas do Manual sejam claramente identificadas como tora de utilização, devendo porém ser guardadas como fonte de informações sobre a história técnica da edificação.



Rua Leonice, Qd. 160, Lt. 12, Parque Estrela Dalva II, Luziânia-GO.