

Transporte Vertical

Normas Brasileiras e Cálculo de Tráfego



Atlas Schindler

Elevadores de Passageiros

Conhecimentos iniciais: Normas da ABNT

NORMA NBR - 5666

Elevadores Elétricos - Terminologia

NORMA NBR - NM 207

Elevadores Elétricos de Passageiros: Requisitos de Segurança para construção e Instalação

NORMA NBR -5665

Cálculo de Tráfego nos Elevadores
Procedimentos

NORMA NBR - NM 195

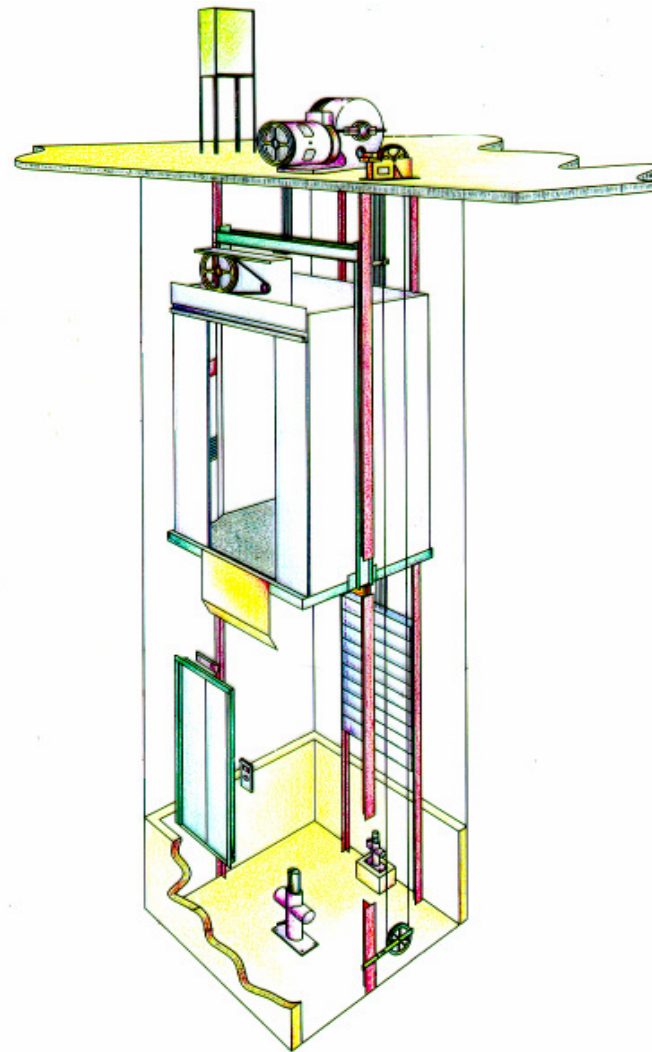
Projeto, Fabricação e Instalação de Escadas e Esteiras Rolantes
Procedimentos

Visão Geral do Projeto Arquitetônico e de Transporte Vertical

Casa de Máquinas

Caixa

Poço

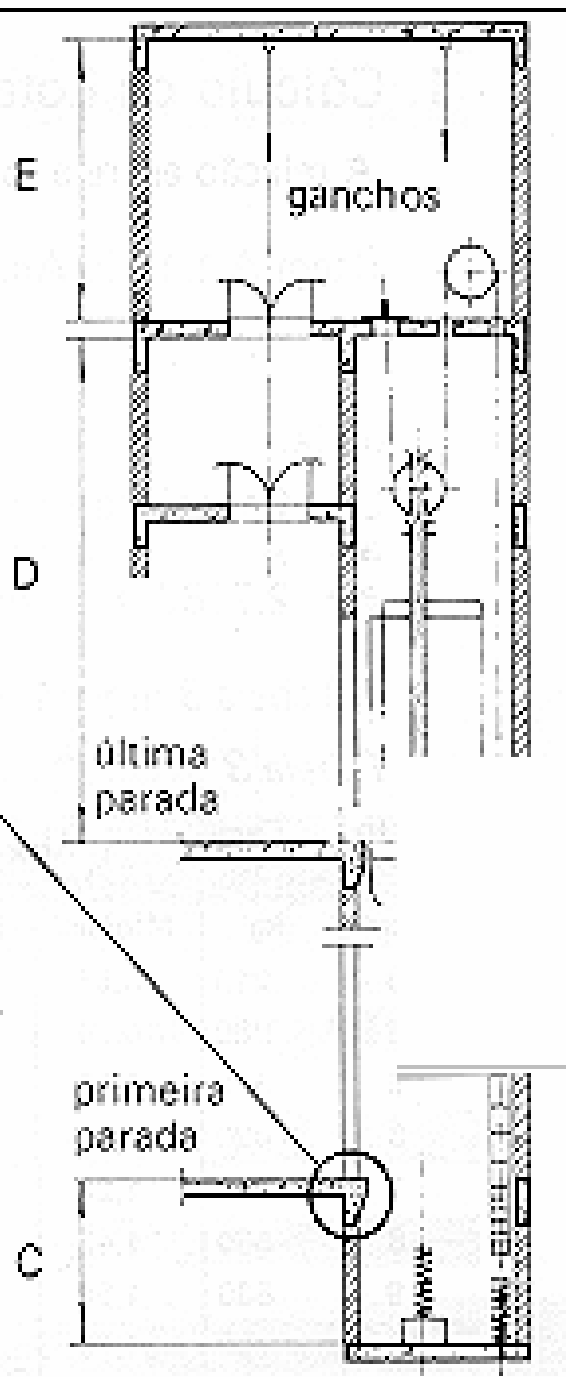


Corte Esquemático

DIMENSÕES MÍNIMAS

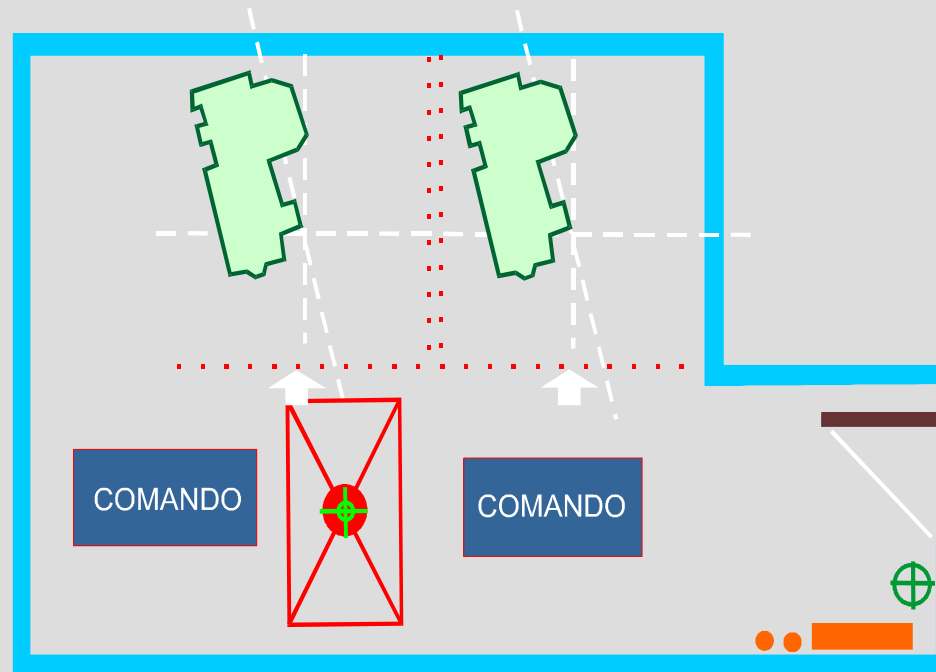
VEL.	Capac.	C(m)	D(m)	E(m)
0,75	6 a 10	1,50	4,30	2,35
1,00	6 a 10	1,60	4,30	2,35
1,25	6 a 10	1,65	4,60	2,35
1,50	6 a 10	1,60	4,60	2,50
1,75	10 a 17	1,70	5,00	2,80
2,00	10 a 17	1,70	5,00	2,80
2,50	12 a 17	1,85	5,10	2,80
3,00	12 a 17	3,80	5,80	3,00
3,50	13 a 17	3,80	6,00	3,50
4,00	13 a 17	4,05	7,30	3,50
5,00	14 a 17	6,25	7,30	6,50







Alturas em função da velocidade



Visão Geral do Projeto Arquitetônico e de Transporte Vertical

Casa de Máquinas:



- | | | | |
|---|-----------------------|---|-----------------------------|
|  | QUADRO DE FORÇA E LUZ |  | GANCHO NO TETO PARA 1000 KG |
|  | EXTINTOR DE INCÊNDIO |  | LADO DA PORTA |
|  | TOMADA PARA 800 W |  | ALPAPÃO COM TAMPA |

Visão Geral do Projeto Arquitetônico e de Transporte Vertical

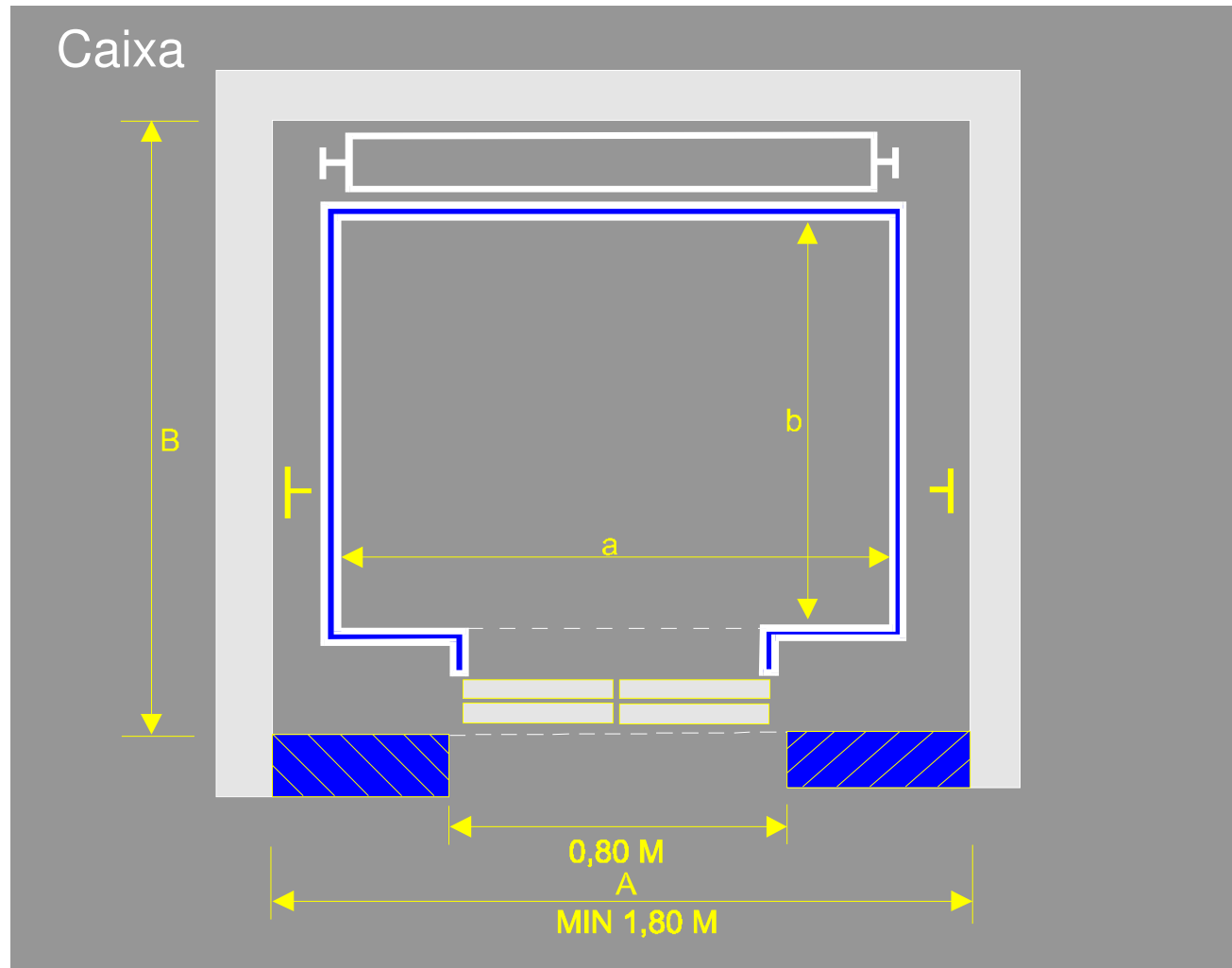
Casa de Máquinas:

- Destinada à colocação das máquinas, painéis de comando e seletor, limitador de velocidade, e outros componentes do sistema
- Posicionamento ideal na parte superior do edifício
- Destinada exclusivamente aos equipamentos dos elevadores
- Piso, paredes e cobertura construídos de material incombustível, com isolamento térmico
- Acesso por escada fixa
- Ventilação natural e cruzada e alçapão no piso

Exigências da NM 207 para Casa de Máquinas com impacto no projeto arquitetônico

- Acesso com segurança, desde a rua, sem necessidade de passar por local privado
- Inclinação máxima das escadas de acesso 45°, largura mínima de 0,70m, patamar coincidente com a porta de entrada que deve abrir para fora
- Dimensionamento variável, de acordo com o equipamento a ser instalada com área sempre maior que as caixas dos elevadores
- Altura mínima de 2,00 m variando em função da velocidade e especificação da aplicação (deficientes físicos, macas, cabinas panorâmicas)
- Quando a função do edifício exigir, as paredes, piso e teto devem absorver substancialmente o ruído de funcionamento dos equipamentos

Visão Geral do Projeto Arquitetônico e de Transporte Vertical



Visão Geral do Projeto Arquitetônico e de Transporte Vertical

Caixa:

- Paredes construídas de material incombustível formando superfície lisa
- Não pode existir na caixa qualquer equipamento além do necessário para o funcionamento do elevador
- O espaço livre superior da caixa normalmente é maior que o pé direito da última parada (medida D da tabela)

IMPORTANTE : para distâncias superiores a 11m entre paradas consecutivas deve ser prevista uma porta de emergência com espaçamento <10m

Visão Geral do Projeto Arquitetônico e de Transporte Vertical

Poço:

- Entre os poços de elevadores adjacentes deve existir parede divisória com altura mínima de 2m
- Não deve existir no poço qualquer equipamento que não faça parte do elevador
- Deve ser impermeável, fechado, e aterrado sem interferências de sapatas ou vigas de fundação

NOTA: não deve ser prevista a construção de recintos habitados ou circulação por baixo das áreas dos poços. A não observância desta regra exigirá a instalação de freios de segurança nos contrapesos, reduzindo a área da cabina e como consequência alterando o cálculo de tráfego.

Características fundamentais dos elevadores

- 1- Características básicas que definem o elevador de passageiros: velocidade nominal e lotação da cabina
- 2- Após determinadas estas variáveis tem-se por consequência definidos os equipamentos que irão compor o elevador
- 3- A determinação da velocidade e capacidade dos elevadores é feita através do **Cálculo de Tráfego**
- 4- Não se deve optar por elevadores de grande capacidade e baixa velocidade e vice versa

Fluxo de tráfego

Cada tipo de comando se adequa ao tipo de edifício

Tipo de Comando	Tipo de edifício
Automático coletivo	ed. poucos andares
Seletivo na descida	apartamentos
Seletivo na subida e descida	escritórios, escolas shopping centers
Comando em grupo	p/ 2 ou + elevadores

Dimensionamento das caixas

Cálculo da lotação da cabina em função da área útil

$$L = 4,18a + 4,87a(1 - 1/e) + 0,1786a$$

A lotação da cabina é calculada à razão de 75 Kg por pessoa

O carro é previsto para receber o carregamento gradual e uniformemente distribuído

Relação entre lotação e área útil da cabina (m²)

PESSOAS *	KG	MÍNIMO	MÉDIO	MÁXIMO
4	300	0,79	0,82	0,90
5	375	0,98	1,00	1,10
6	450	1,17	1,23	1,30
7	525	1,31	1,34	1,45
8	600	1,45	1,50	1,60
9	675	1,59	1,66	1,75
10	750	1,73	1,81	1,90
11	825	1,87	1,96	2,05
12	900	2,01	2,10	2,20
13	975	2,15	2,24	2,35
14	1050	2,29	2,38	2,50
15	1.125	2,43	2,52	2,65

* Inclusive ascensorista

Dimensionamento das caixas

Portas para elevadores de passageiros

PAVIMENTO	CABINA
AL	AL
AC	AC
<u>EV</u>	<u>AL</u>

Por exigência da NBR NM 207 as dimensões mínimas para as portas são de 0,80 m de largura por 2,00 m de altura.

Portas EV estão descontinuadas

Análise da opção mais adequada em função do tipo de edifício

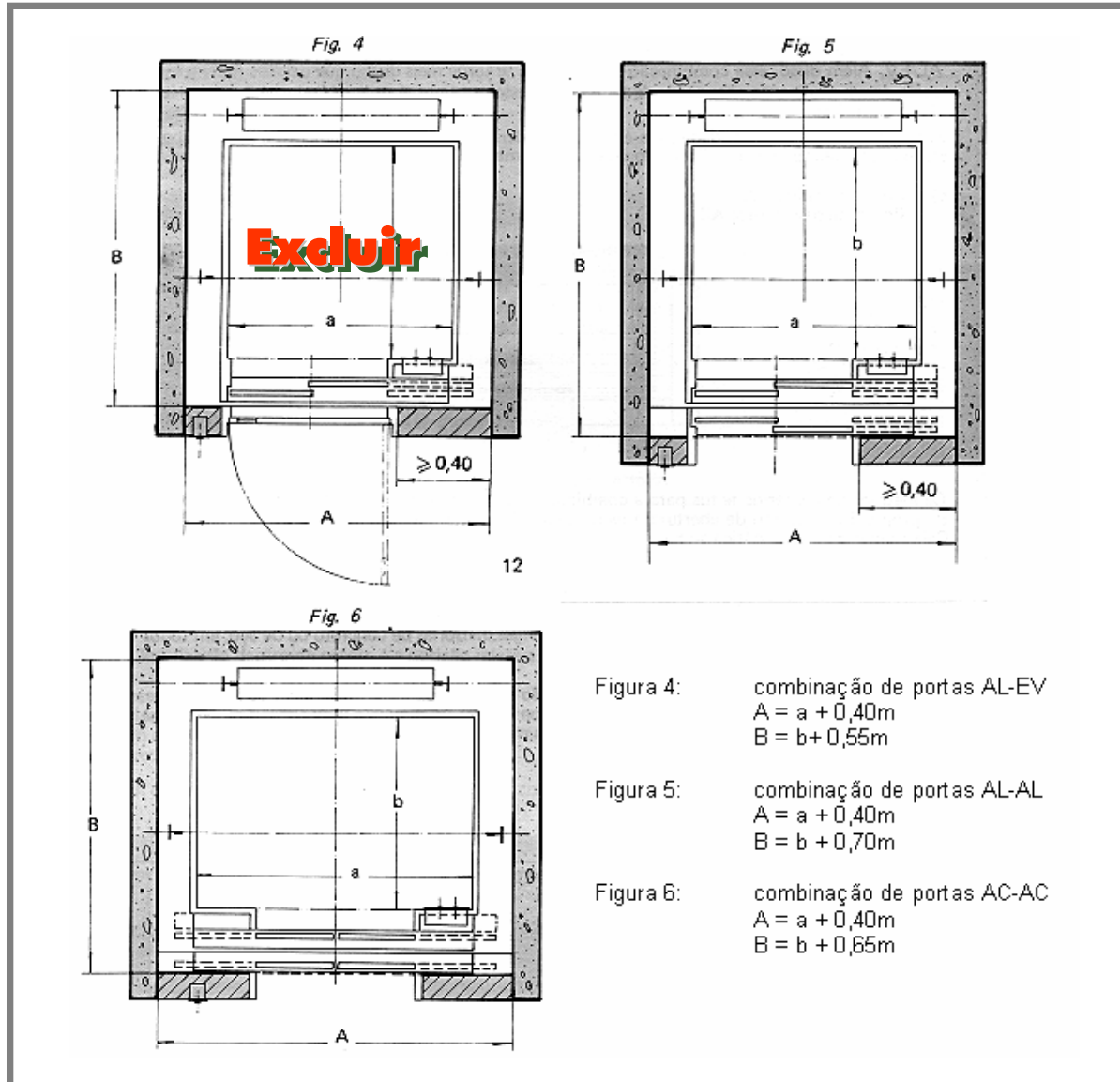
DIMENSÃO MÍNIMA DA FRENTE DA CAIXA (m)

LARGURA DA PORTA (m)	COMBINAÇÃO	COMBINAÇÃO
	Cabina – AL Pavimento – AL	Cabina – AC Pavimento – AC
0,80	1,60	1,80
0,90	1,75	2,00
1,00	1,90	2,20

Para elevadores com velocidades de 0,75 m/s e 1,00 m/s nas capacidades pré-definidas de 6 e 8 pessoas as dimensões de caixa recomendados são:

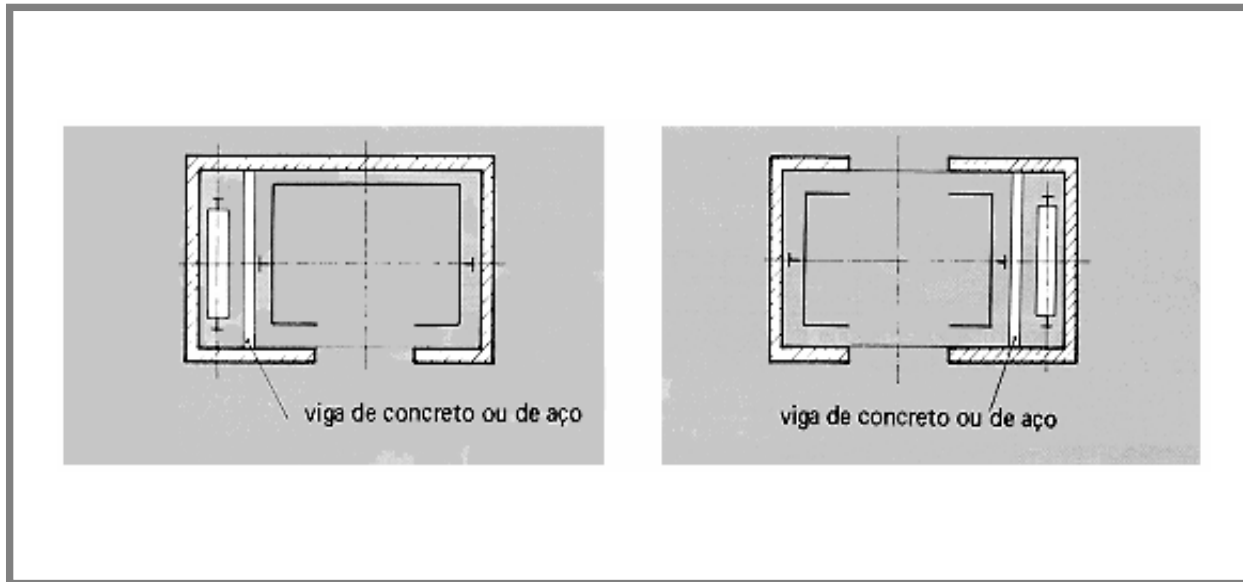
6 pessoas	1,60M x 1,65 M
8 pessoas	1,60M x 1,70 m
8 pessoas DF	1,60 M x 2,05 M

Dimensionamento das caixas



Para velocidades até 1,5m/s
percurso 55m,
contra peso ao fundo

Dimensionamento das caixas



Soluções pouco recomendadas adotadas excepcionalmente para elevadores panorâmicos ou dimensionamentos especiais que implicam em prazos maiores de fabricação e impactam o custo de aquisição.

Recomendações

- Em instalações de grande porte com grupos de 5 ou mais elevadores recomenda-se que o hall principal seja aberto em seus extremos
- Estando os elevadores fisicamente próximos ou agrupados será conveniente projetar uma única casa de máquinas

Benefícios:

- Distribuição racional das cargas no projeto estrutural
- Economia de paredes divisórias
- Concentração das instalações elétricas, isolamento térmica, acústica e redes de monitoramento predial
- Agilidade de montagem

Cálculo de tráfego

- É a sistemática que permite avaliar se a quantidade de elevadores e a área das caixas previstas serão satisfatórias para proporcionar um transporte vertical adequado ao fluxo de pessoas do edifício
- NBR 5665
- Várias leis federais, estaduais e municipais fazem exigências adicionais. Para expedição de alvarás de instalação e funcionamento vários municípios exigem a apresentação formal do Cálculo de Tráfego

Variáveis do tráfego

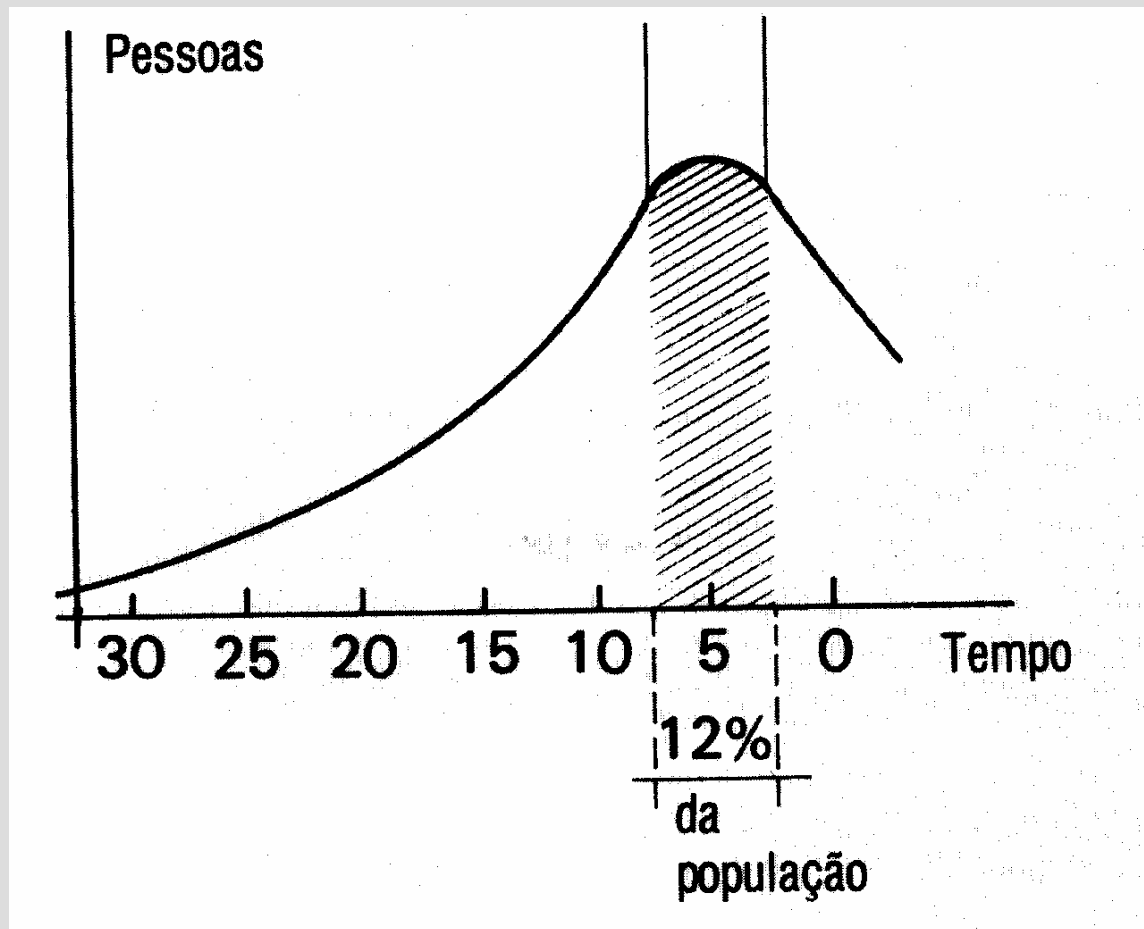
Do prédio:

- População
- Paradas
- Percurso

Do elevador:

- Número de unidades
- Capacidade
- Velocidade
- Tipo de portas
- Acionamento

Cálculo de tráfego



Planilha de dados para cálculo de tráfego

CÁLCULO DE TRÁFEGO		
Local: Rua 17 lote 48-A , Goiania - GO		
Proprietário : Cond. Edifício Art 1		
utor do Projeto :		
Destinação de Uso : apartamentos		
População		
Composição : 30 aptos. C/ 4 dorm.sociais + 1 dorm. serv.		
Relação : 6 pessoas/4 dorm. Sociais + 1 pessoa/dorm serv.		
População total : 210 - 7 (50% pop. 1o. Pav.) = 203 pessoas		
Mínimo a ser transportado em 5 minutos = 203 x 10% = 21		
Intervalo de tráfego : não se aplica		
Elevadores		
Unidades do grupo	2	2
Capacidade (passageiros)	8	8
Paradas	17	17
Paradas Prováveis	7,45	7,45
Percurso (m)	44,08	44,08
Velocidade (m/s)	1	1
Tipos de portas	EV	AL
Abertura Livre	0,8	0,8
Tempos adotados		
Aceleração e retardamento	3	3
Abertura e fechamento de portas	6	5,5
Entrada e saída de passageiros	2,4	3
Tempos Totais Calculados		
T1- Percurso total	88,16	88,16
T2- Aceleração e retardamento	11,18	11,18
T3- Abertura e fechamento de portas	44,71	40,98
T4- Entrada e saída de passageiros	19,2	19,2
Soma parcial : T1+T2+T3+T4	163,25	159,52
Adicional 10% (T3+T4)	6,39	6,02
Tempo total de viagem	169,65	165,54
Capacidade de Transporte (passageiros)	14,15	14,49
Capacidade de Tráfego (passageiros)	28	29
Conclusão :	28>21	29>21

Cálculo da população do edifício

Cálculo da População em função do tipo de edifício	Pessoas	% 5 min
escritórios em geral e consultórios (m2 de sala)	1 / 7m2	12%
escritórios de única entidade (m2 de sala)	1 / 7m2	15%
apartamentos de 1 dormitório	2	10%
apartamentos de 2 dormitórios	4	10%
apartamentos de 3 dormitórios	5	10%
apartamentos de 4 ou mais dormitórios (incluir dormitório de serviço quando houver)	6 1	10%
hotéis (por dormitório)	2	10%
hospitais (por leito)	2,5/leito	12%
hospitais c/ monta cargas p/ nutrição e tubos de queda	2,5/leito	8%
restaurantes (m2 de salão de refeições)	1 / 1,5 m2	6%
escolas (m2 de salas de aula)	1 / 2 m2	20%
escolas (m2 de salas de salas de administração)	1 / 7 m2	20%
edifícios garagem c/ rampas s/ manobrista	1,4/vaga	10%
lojas e centros comerciais	1 / 4 m2	10%

Intervalo de tráfego máximo admissível

Nº DE ELEVADORES	FINALIDADE DO PRÉDIO	INTERVALO DE TRÁFEGO MÁXIMO (s)
1	Geral (exceto apartamentos)	80
2	Geral (exceto apartamentos)	60
3	Geral (exceto apartamentos)	50
4 ou mais	escritórios de uma única entidade	40
	escritórios em geral e consultórios	40
	hospitais	45
	hotéis	45
	escolas	45
	lojas	45
	garagens	45
	restaurantes	45

Planilha de dados para cálculo de tráfego

1ª Parte:

Identifica o projeto e calcula a população em função do tipo de edifício

CÁLCULO DE TRÁFEGO
Local: Rua 17 lote 48-A , Goiania - GO Proprietário : Cond. Edifício Art 1 Autor do Projeto : Destinação de Uso : apartamentos
População
Composição : 30 aptos. C/ 4 dorm.sociais + 1 dorm. serv. Relação : 6 pessoas/4 dorm. Sociais + 1 pessoa/dorm serv. População total : 210 - 7 (50% pop. 1o. Pav.) = 203 pessoas Mínimo a ser transportado em 5 minutos = 203 x 10% = 21 Intervalo de tráfego : não se aplica

Tempos adotados (segundos)

Tabela 8 - Tempo de aceleração e retardamento

VELOCIDADE(m/s)	TEMPO POR PARADA
0,75	2,5
1,00	3,0
1,25	3,0
1,50	3,5
1,75	4,0
2,00	4,5
2,50	5,5
Acima de 2,50	6,0

Tabela 9 - Tempo de abertura e fechamento de portas

TIPO DE PORTA	TEMPO POR PARADA
Abertura central (AC)	3,9
Abertura lateral (AL)	5,5
eixo vertical (EV)*	6,0

Tabela 10 - Tempo de entrada e saída de passageiros

ABERTURA DA PORTA	TEMPO POR PASSAGEIRO
Menor que 1,10m	2,4
maior ou igual a 1,10m	2,0

Planilha de dados para cálculo de tráfego

2ª Parte:

Caracteriza o projeto do edifício e a opção pelas características dos elevadores. Pontos importantes: percurso, tipos de portas e abertura livre.

Elevadores		
Unidades do grupo	2	2
Capacidade (passageiros)	8	8
Paradas	17	17
Paradas Prováveis	7,45	7,45
Percurso (m)	44,08	44,08
Velocidade (m/s)	1	1
Tipos de portas	EV	AL
Abertura Livre	0,8	0,8
Tempos adotados		
Aceleração e retardamento	3	3
Abertura e fechamento de portas	6	5,5
Entrada e saída de passageiros	2,4	2,4

Planilha de dados para cálculo de tráfego

- $T1 = 44,08 \times 2 / 1,00$
- $T2 = 7,45 \times 3/2$
- $T3 = 7,45 \times 5,5$
- $T4 = 8 \times 2,4$
- Capacidade de transporte : $(8 \times 300) / 165,54$
- Capacidade de tráfego : $14,15 \times 2$

Tempos Totais Calculados		
T1- Percurso total	88,16	88,16
T2- Aceleração e retardamento	11,18	11,18
T3- Abertura e fechamento de portas	44,71	40,98
T4- Entrada e saída de passageiros	19,2	19,2
Soma parcial : T1+T2+T3+T4	163,25	159,52
Adicional 10% (T3+T4)	6,39	6,02
Tempo total de viagem	169,65	165,54
Capacidade de Transporte (passageiros)	14,15	14,49
Capacidade de Tráfego (passageiros)	28	29
Conclusão :	28>21	29>21

Obrigado.



Atlas Schindler