



Manual de Transporte Vertical em Edifícios

Elevadores de Passageiros, Escadas Rolantes,
Obra Civil e Cálculo de Tráfego.



Atlas Schindler

PREFÁCIO

É com satisfação que Elevadores Atlas Schindler dá continuidade a este trabalho pioneiro, iniciado há muitas décadas, que é a edição do Manual de Transporte Vertical. Considerando-se a ausência de textos didáticos sobre o tema, esta publicação se destina a complementar a formação teórica de estudantes de arquitetura e engenharia e contribuir com a reciclagem de conhecimentos de seus profissionais.

Esta edição traz, como atualização ao seu conteúdo, as informações que mais dizem respeito às alterações nos projetos de edifícios e dimensionamento de elevadores e escadas rolantes introduzidas pela edição das Normas Mercosul NBR NM-195 e NBR NM-207, que substituíram as Normas Brasileiras NBR-8900 e NBR-7192.

Desde 30 de dezembro de 1999, com a entrada em vigência da Norma Mercosul NBR NM-207 para Elevadores Elétricos de Passageiros, uma série de reformulações nos conceitos de projeto do produto e da concepção arquitetônica dos edifícios se fazem necessárias. Dentre estas, a proibição de fornecer elevadores com sistema de operação de portas semi-automáticas de eixo vertical representou um impacto significativo para o universo da construção civil no país ao exigir a revisão no dimensionamento das áreas projetadas para as caixas dos elevadores. Da mesma forma o projeto de edifício que dispensam a construção de casas de máquinas para elevadores se tornou uma alternativa para edifícios comerciais ou residenciais de pequeno e médio portes ou tráfego.

A apresentação destas informações, as recomendações e orientações para a elaboração dos projetos e implantação das obras civis estão comentadas nos primeiros capítulos deste Manual. O Cálculo de Tráfego, ferramenta essencial à especificação técnica das unidades requeridas para o projeto do edifício, acrescida de um conjunto de tabelas de dimensionamento para instalação de Escadas e Esteiras Rolantes finalizam este trabalho.

Aos capítulos iniciais reservamos espaço também para registrar a evolução tecnológica e de processos, cada vez mais presentes na indústria, que tem contribuído para a garantia da satisfação de passageiros e usuários dos equipamentos de transporte vertical nos últimos anos.

Nesta edição, as informações sobre sistemas de acionamento através de inversores de frequência e tensão (VVVF) e de uma inovadora forma de operação de elevadores em grupo para edifícios de alto tráfego o sistema MI-CONIC 10[™] identificam as especificações técnicas responsáveis pelos índices de conforto e desempenho esperados para o tráfego nos edifícios.

Estas duas recentes tecnologias, além de trazer modernidade aos empreendimentos, têm o mérito de destacá-los no competitivo cenário do mercado imobiliário.

A modernidade dos projetos, antes restrita às novas edificações, tem na tecnologia de Transporte Vertical mais um forte aliado para a modernização de edifícios de todas as épocas. Sua preservação arquitetônica, complementada pela atualização tecnológica dos equipamentos de transporte de passageiros, promove a revalorização do patrimônio e atende às expectativas dos usuários mais exigentes.

Tecnologia e Serviços são recursos que utilizamos para alcançar a satisfação de nossos Clientes. Faz parte de nossa atuação o compromisso de multiplicar estes conhecimentos, contribuindo com a formação profissional dos universitários de hoje, de forma a compartilhar soluções que agreguem personalidade e valor a seus futuros projetos.

Elevadores Atlas Schindler S.A.

INTRODUÇÃO

TRANSPORTE VERTICAL EM EDIFÍCIOS

Além de Elevadores de Passageiros existem outros equipamentos de transporte vertical, tais como:

- Elevadores de Carga
- Elevadores de Carga-Automóveis
- Monta-Cargas
- Elevadores de Maca
- Elevadores para Residências Unifamiliares
- Elevadores Panorâmicos de Passageiros

Para o dimensionamento desses elevadores, diferentes cálculos e estudos deverão ser realizados, sempre em função das características específicas de cada projeto.

Durante o desenvolvimento de um projeto, para esclarecimento de quaisquer dúvidas sobre pontos não abordados neste trabalho, poderá ser solicitada a assessoria do fabricante, que normalmente presta estes serviços sem qualquer ônus ou vínculo à futura aquisição.

ÍNDICE

Capítulo 1 - Conhecimentos Iniciais	4
1. Normas	4
1.1 Elevadores elétricos - Terminologia.....	4
1.2 Elevadores elétricos de passageiros - Requisitos de segurança para construção e instalação	4
1.3 Cálculo de tráfego nos elevadores - Procedimento	4
1.4 Projeto, fabricação e instalação de escadas rolantes - Procedimento	4
2. Esquema básico de funcionamento do Elevador	4
3. Características Fundamentais dos Elevadores.....	7
4. Tipos de Acionamento	7
5. Comandos	9
5.1 Comando Automático Coletivo.....	10
5.2 Comando Automático Coletivo Seletivo na Descida	10
5.3 Comando Automático Coletivo Seletivo na Subida e na Descida	10
5.4 Comando em Grupo	10
5.5 Miconic 10™ Comando em grupo de alta performance.....	11
Capítulo 2 - Obra Civil	13
1. Estrutura civil.....	13
1.1 Casa de Máquinas	13
1.2 Caixa.....	14
1.3 Poço.....	15
2. Serviços que devem ser executados pela Construção.....	16
Capítulo 3 - Dimensionamento das Caixas	17
1. Cálculo da Lotação da Cabina em Função da sua Área Útil	17
2. Portas	17
3. Dimensionamento	20
Capítulo 4 - Posicionamento dos Elevadores no Edifício	23
1. Grupo de dois carros	23
2. Grupo de três carros.....	23
3. Grupo de quatro carros	23
4. Grupo de cinco ou seis carros	24
5. Grupo de sete ou oito carros	24
6. Diversos	24
Capítulo 5 - Cálculo de Tráfego nos Elevadores	26
1 a 26. Roteiro para o Cálculo de Tráfego	26
27. Grau de Serviço.....	36
28. Exemplos de Cálculos.....	37
Capítulo 6 - Escadas e Esteiras Rolantes	41
Capítulo 7 - Elevadores Atlas Schindler S.A. - Perfil Empresarial	49

1. Normas

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) emitiu as seguintes normas sobre Elevadores Elétricos, Escadas Rolantes e Esteiras Rolantes:

1.1. Elevadores Elétricos - Terminologia

Norma NBR-5666

Define os termos empregados em instalações de Elevadores Elétricos.

1.2. Elevadores Elétricos de Passageiros - Requisitos de segurança para construção e instalação

Norma NBR NM-207

Editada em novembro de 1999 esta norma cancela e substitui a NBR-7192 passando a ter vigência a partir de 30-12-1999. Trata de requisitos de segurança relativos a elevadores elétricos de passageiros e estabelece as regras mínimas para instalação de elevadores nos edifícios/construções.

1.3. Cálculo de Tráfego nos Elevadores - Procedimento

Norma NBR-5665

Fixa as condições mínimas que devem ser observadas no cálculo de tráfego das instalações de elevadores de passageiros.

1.4. Projeto, Fabricação e Instalação de Escadas Rolantes e Esteiras Rolantes - Procedimento

Norma NBR-NM 195

Fixa as condições mínimas a serem observadas na elaboração do projeto, na fabricação e na instalação de escadas e esteiras rolantes.

Várias leis federais, estaduais ou municipais, em especial os códigos de obras, fazem exigências adicionais, complementando as normas existentes e sempre obedecendo pelo menos aos seus requisitos mínimos.

2. Esquema básico de funcionamento do elevador

A cabina é montada sobre uma plataforma, em uma armação de aço constituída por duas longarinas fixadas em cabeçotes (superior e inferior). O conjunto cabina, armação e plataforma denomina-se carro.

O contrapeso consiste em uma armação metálica formada por duas longarinas e dois cabeçotes, onde são fixados pesos (intermediários), de tal forma que o conjunto tenha peso total igual ao do carro acrescido de 40 a 50% da capacidade licenciada.

Tanto a cabina como o contrapeso deslizam pelas guias (trilhos de aço do tipo T), através de corrediças. As guias são fixadas em suportes de aço, os quais são chumbados em vigas, de concreto ou de aço, na caixa.

O carro e o contrapeso são suspensos por cabos de aço ou novos elementos de tração que passam por polias, de tração e de desvio, instaladas na casa de máquinas ou na parte superior da caixa.

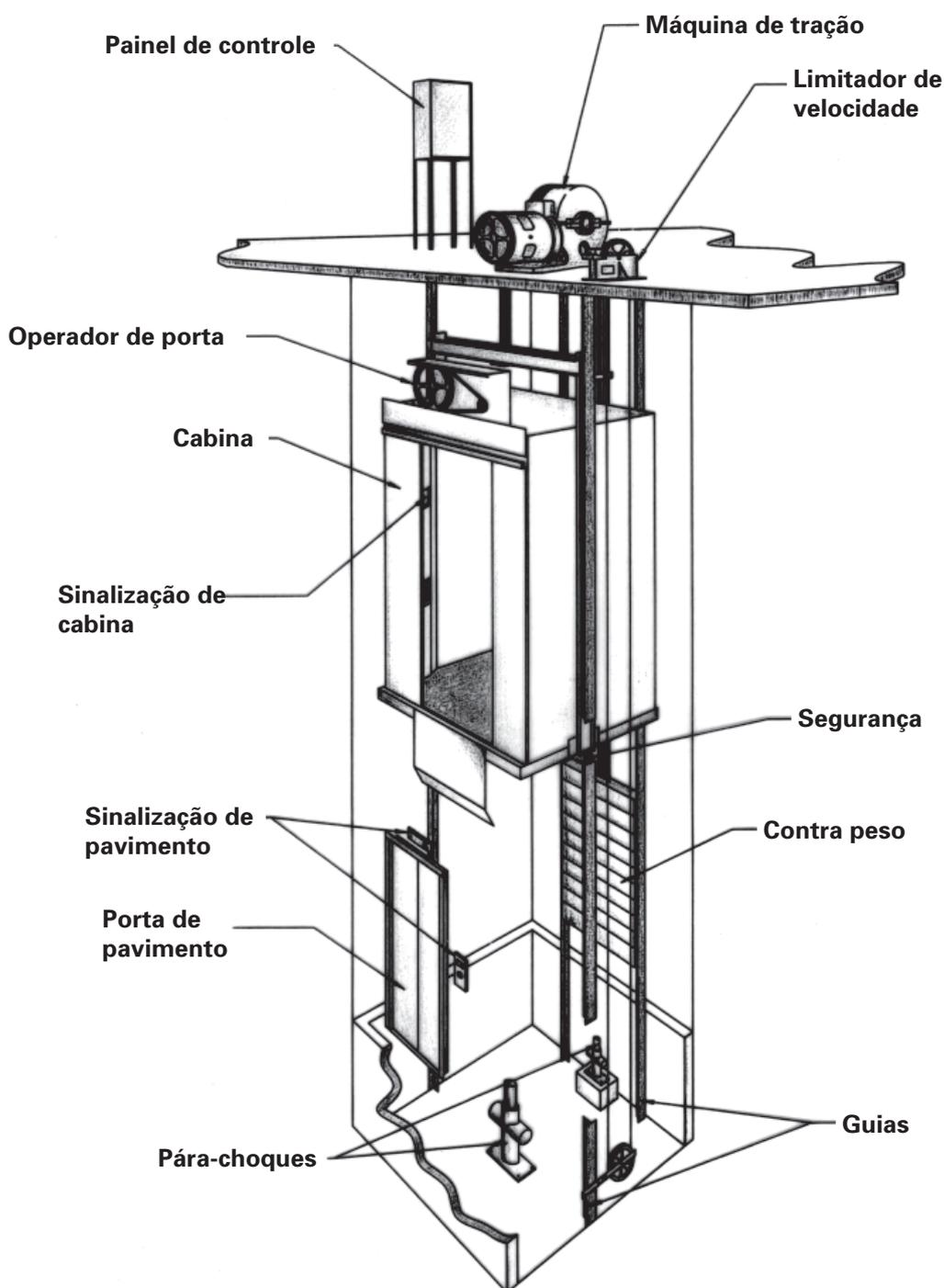
O movimento de subida e descida do carro e do contrapeso é proporcionado pela máquina de tração, que imprime à polia a rotação necessária para garantir a velocidade especificada para o elevador. A aceleração e o retardamento ocorrem em função da variação de corrente elétrica no motor. A parada é possibilitada pela ação de um freio instalado na máquina.

Além desse freio normal, o elevador é dotado de um freio de segurança para situações de emergência.

O freio de segurança é um dispositivo fixado na armação do carro ou do contrapeso, destinado a pará-los, de maneira progressiva ou instantânea, prendendo-os às guias quando acionado pelo limitador de velocidade. Sua atuação é mecânica.

O limitador de velocidade, por sua vez, é um dispositivo montado no piso da Casa de Máquinas ou no interior da caixa, constituído basicamente de polia, cabo de aço e interruptor. Quando a velocidade do carro ultrapassa um limite preestabelecido, o limitador aciona mecanicamente o freio de segurança e desliga o motor do elevador.

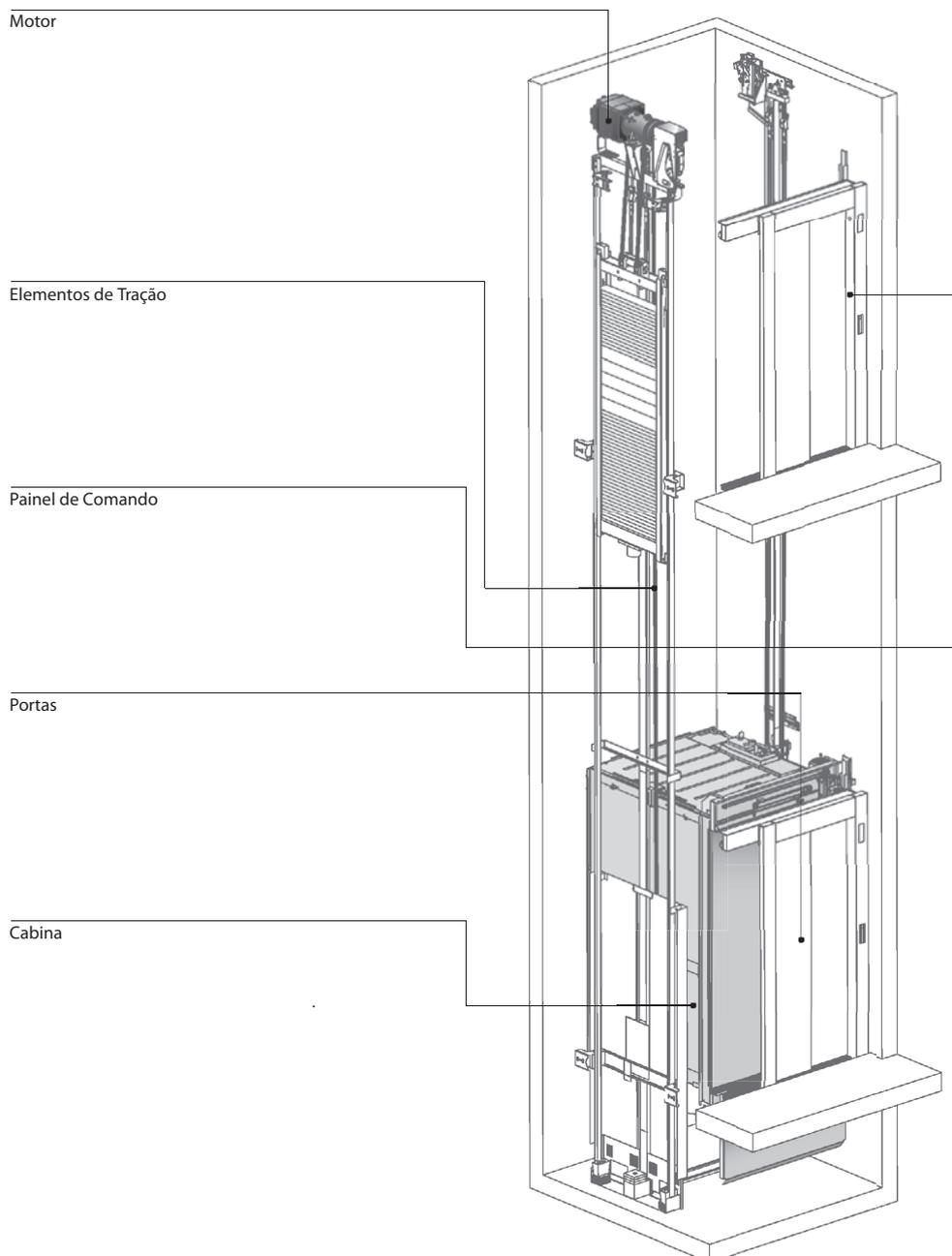
Posicionamento dos componentes do elevador para projetos de edifícios com casa de máquinas



Posicionamento dos componentes do elevador para projetos de edifícios sem casa de máquinas

A construção de edifícios sem casa de máquinas para instalação de elevadores se tornou possível para edifícios residenciais de médio porte e edifícios comerciais de pequeno porte e tráfego. Os equipamentos de tração passam a ser instalados na parte extrema superior da caixa enquanto os dispositivos de comando se distribuem pela cabina, botoeiras de chamadas dos pavimentos e interior do batente da porta do último pavimento. Nestas instalações o contrapeso está localizado normalmente ao lado, na caixa.

O projeto de edifícios com elevadores que dispensam a construção de casa de máquinas proporciona maior versatilidade para o projeto arquitetônico, a possibilidade de ocupar o último pavimento com área de cobertura para os condôminos ou a construção de mais um pavimento tipo, observados os limites de altura da edificação de acordo com os códigos de edificações locais. A redução de custos e prazos de obra civil são fatores adicionais para a opção de execução de projetos nesta modalidade.



3. Características fundamentais dos elevadores

As características básicas que definem o elevador de passageiros são sua velocidade nominal e a lotação da cabina. Após determinadas essas variáveis, tem-se por consequência definidos os equipamentos que compõem o elevador.

A tabela 1 mostra as combinações mais usuais e econômicas entre velocidade e capacidade.

Tabela 1

Velocidade m/s (m/min)	Capacidade da cabina (pessoas)																							
	4	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24				
0,60 (36)	■																							
0,75 (45)		■	■	■																				
1,00 (60)			■	■	■																			
1,25 (75)				■	■	■	■																	
1,50 (90)					■	■	■	■	■															
1,75 (105)								■	■	■	■	■	■	■										
2,00 (120)									■	■	■	■	■	■	■									
2,50 (150)										■	■	■	■	■	■	■								
3,00 (180)											■	■	■	■	■	■	■							
3,50 (210)												■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
4,00 (240)													■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
5,00 (300)														■	■	■	■	■	■	■	■	■		
6,00 (360)															■	■	■	■	■	■	■	■		
7,00 (420)																■	■	■	■	■	■	■		
8,00 (480)																	■	■	■	■	■	■		

A determinação da velocidade e da capacidade dos elevadores de um edifício é feita através do seu Cálculo de Tráfego (vide Capítulo 5).

A grande maioria dos edifícios residenciais apresenta um fluxo de usuários que é bem atendido por elevadores com velocidade de 1,00 m/s e capacidade de 6 a 9 pessoas.

Em função disso, os principais fabricantes planejam a especificação dos componentes dos elevadores destinados a trabalhar nessas faixas de velocidade e capacidade, permitindo obter reduções não só nos processos construtivos da obra civil, mas também nos custos e prazos de fabricação.

4. Tipos de acionamento

Os motores das máquinas de tração dos elevadores podem ser acionados através de corrente alternada (CA) ou de corrente contínua (CC - fornecida por conversores estáticos que substituem os motores geradores), sendo a energia elétrica fornecida pela rede do edifício.

A figura 2 mostra a diferença básica entre os tipos de acionamento (2a, 2b e 2c - corrente alternada; 2d - corrente contínua).

Em 2a o elevador parte da velocidade zero (V0) diretamente para a sua velocidade nominal (V1), invertendo o processo na frenagem. Chama-se “corrente alternada - uma velocidade”.

NOTA 1 : Utilizado no passado para acionamento de elevadores de passageiros, sua aplicação se restringe hoje ao acionamento de equipamentos de transporte vertical de cargas como monta-cargas. Este acionamento não proporciona qualquer parâmetro de conforto e de consumo de energia exigidos pelo mercado. Não apresenta também compatibilidade com os modernos recursos de hardware e software dos sistemas de comando microprocessados.

Em 2b o elevador parte da mesma forma, mas antes da frenagem final reduz sua velocidade a $\frac{1}{4}$ da velocidade nominal.

(V2 - velocidade baixa). Chama-se “corrente alternada - duas velocidades”.

NOTA 2 : Esta solução tem parâmetros de conforto e número de partidas por hora que restringem sua aplicação a edifícios de pequeno e médio porte ou média intensidade de tráfego.

Na figura 2c, temos acionamento por tensão e frequência variáveis “VVVF”. Através de um circuito tiristorizado, a velocidade é controlada em função de um padrão desejado; o que permite obter aceleração (V0 para V1) e desaceleração (V1 para V0) suaves do carro, evitando-se assim o salto na passagem da velocidade alta para zero ou vice-versa. Perfeitamente integrada aos mais modernos recursos de hardware e software de comando, controle de velocidade e despacho, permite operar em condições ideais e em todas as velocidades, alcançando 10,00 m/s.

É a solução tecnológica mais avançada para acionamento de equipamentos de transporte vertical, aliando alto grau de conforto à economia de energia. Supera em até 60% a redução na demanda por energia quando comparada aos sistemas de frenagem dinâmica (VVFD) aos quais veio substituir. Aplica-se a edifícios de pequeno, médio e grande porte ou qualquer intensidade de tráfego.

A diferença de 2c para 2d consiste no fato de que, neste último tipo, o controle da aceleração e desaceleração é possibilitado pela existência de conversores estáticos (ou motogeradores), que fornecem a tensão variável (corrente contínua) ao motor de tração do elevador.

NOTA 3 : Esta é hoje uma solução restrita que vem sendo substituída pela aplicação de acionamento VVVF. Em edifícios construídos, que estejam passando por modernização dos equipamentos de transporte vertical, ao substituir painéis de comando a relés, por painéis de comando microprocessados, se especificam conversores estáticos em substituição aos motores geradores, permitindo, pela compatibilidade dos sistemas do novo hardware, o aproveitamento das máquinas de tração originalmente instaladas. A instalação de conversores estáticos em substituição a motores geradores proporciona economia de energia, ao mesmo tempo que libera espaço nas áreas destinadas à casa de máquinas.

À medida que passamos de um tipo de acionamento para outro (no sentido 2a - 2d, na figura), obtemos as seguintes vantagens principais, em doses crescentes:

- ▶ Vida mais longa de vários componentes, menos afetados pelas solicitações decorrentes das partidas e frenagens (cabos de tração, engrenagens, polias, sapatas de freio, contatos, etc.).
- ▶ Nivelamento mais preciso do carro com o piso do andar independente da carga transportada, ao realizar a frenagem com velocidade cada vez menor.
- ▶ Menor sobrecarga térmica sobre o motor e menor perda de energia, pois na passagem da alta para a baixa velocidade em CA (2V), toda a energia cinética é transformada em calor.
- ▶ Menor consumo de energia elétrica em 2c.

Pelo volume crescente da especificação de acionamento por tensão e frequência variáveis, VVVF, a redução de custos aliada à economia proporcionada à construção civil com a redução no dimensionamento

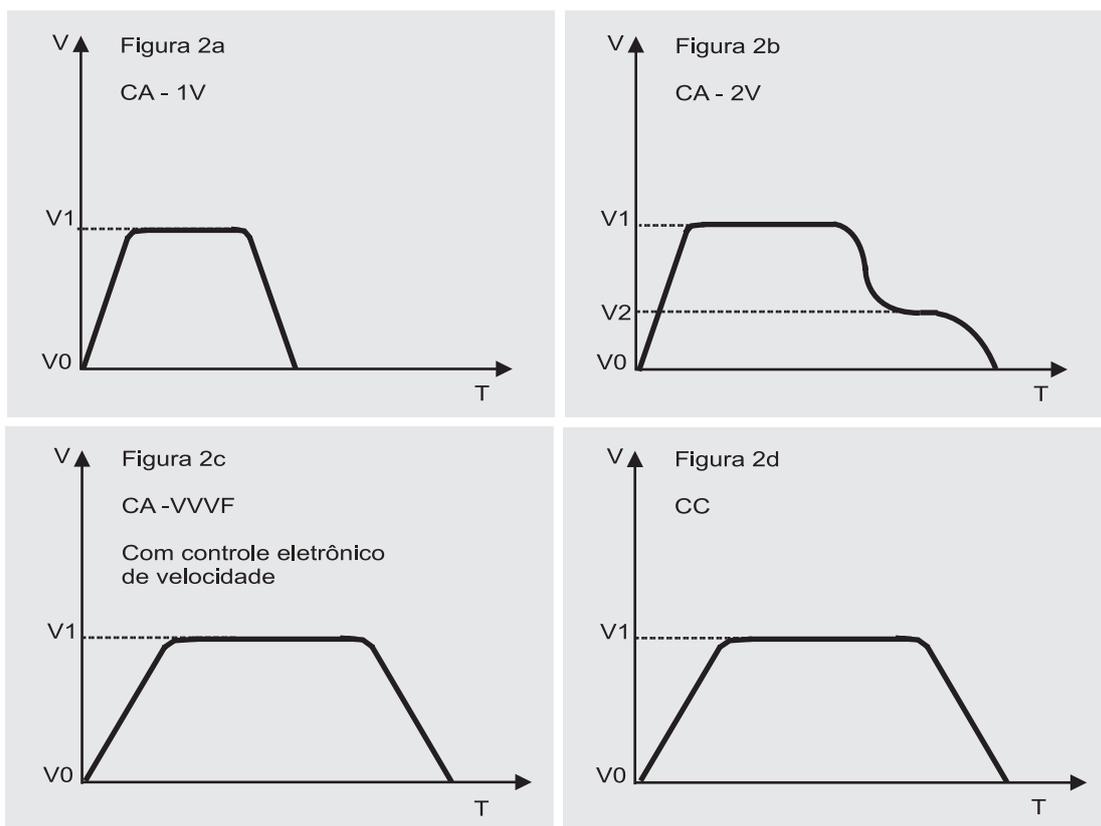


Figura 2

das linhas adutoras de energia, chaves e cabeamento elétrico, faz com que as aplicações CA 2V se restrinjam cada vez mais em relação aos limites de velocidade e fluxo de tráfego.

a) Limite de velocidade:

Cada tipo de acionamento dos acima descritos tem uma faixa de velocidade de atuação, fora da qual o processo se torna técnica ou economicamente inviável:

Tipos de Acionamento	Faixa de velocidade (m/s)
CA - 2V	0,75 - 1,00
VVVF	0,75 - 10,00
CC	1,00 - 6,00

b) Fluxo de tráfego:

Para elevadores CA 2V, quanto maior o número de partidas horárias do elevador, maior a possibilidade de se ter sobrecarga térmica sobre o motor.

Como o número de partidas horárias é função do fluxo de tráfego mais ou menos intenso, o tipo de acionamento é, pois, função do fluxo de tráfego previsto para o edifício, sendo recomendada a especificação VVVF.

5. Comandos

O sistema de Comando afeta sensivelmente o rendimento da instalação.

A finalidade do Comando é estabelecer a prioridade e o sentido de atendimento às chamadas, de acordo com as características do edifício. Para isso são instalados na casa de máquinas painéis de comando e de despacho que controlam a partida, a parada, o sentido de movimento do carro, a seleção das chamadas e outras funções correlatas.

Os comandos mais usuais são os descritos abaixo:

5.1 Comando automático coletivo

É o Comando automático caracterizado por existirem botões de chamada, um para cada pavimento, instalados na cabina, e possuir um único botão de chamada instalado em cada pavimento, todos ligados ao painel central, de tal maneira que todas as chamadas fiquem nele registradas. O carro vai efetuando as paradas em ordem seqüencial independentemente da ordem em que as chamadas tenham sido registradas e prossegue no sentido do movimento inicial atendendo a todas as chamadas feitas.

Aplica-se a edifícios de poucos andares (de 2 até 3 pavimentos) e pouco movimento, em que o tráfego predominante seja entre andares, como estabelecimentos comerciais e industriais pequenos.

5.2 Comando automático coletivo seletivo na descida

É o Comando automático coletivo no qual as chamadas de pavimento somente são atendidas quando o elevador se movimenta em sentido descendente, a partir de chamada superior.

Aplica-se a edifícios em que o movimento principal é constituído pelo tráfego entre o térreo e os demais pavimentos, sem que haja tráfego apreciável entre os próprios pavimentos. É, portanto, o sistema ideal para edifícios de apartamentos.

5.3 Comando automático coletivo seletivo na subida e na descida

É o Comando automático coletivo no qual existem nos pavimentos intermediários, dois botões, um de “subida” e um de “descida”, e um botão nos pavimentos extremos. Neste sistema de comando as chamadas de pavimento para subir são selecionadas separadamente das chamadas de pavimento para descer, sendo atendidas primeiramente todas as chamadas em um dos sentidos para depois serem atendidas as de sentido oposto.

Aplica-se a edifícios onde o fluxo predominante seja entre os andares, tais como escritórios em geral ou de uma única entidade, repartições públicas, etc. Em edifícios residenciais se aplica ao pavimento térreo sempre que existirem pavimentos inferiores de garagem.

5.4 Comando em grupo

É o comando automático para grupo de dois ou mais elevadores que operam em conjunto e que tenham o mesmo número de paradas, entradas no mesmo hall, somente um pavimento principal de acesso e a mesma destinação de uso (exigências na NBR-5665). Todos os elevadores de passageiros ou todos de serviço, etc., não incluindo elevadores isolados.

Nos mais simples, o comando, além de efetuar a seleção de chamadas de descida ou chamadas de subida e descida, seleciona também qual o elevador deverá atender a determinada chamada de pavimento. Estes sistemas são indicados para qualquer tipo de edifício, sempre com melhor rendimento para o fluxo de tráfego. Aplica-se nos casos em que não há divisão no hall de acesso entre os elevadores social e de serviço e sempre que os elevadores estejam próximos, dispostos em grupo (lado a lado ou frente a frente).

NOTA: Obedecendo restrições de códigos de obras locais, a distância máxima entre carros de um mesmo grupo tem seu limite fixado em 6m (cidade do Rio de Janeiro).

Nos sistemas mais complexos, além das seleções acima descritas, o comando determina, nas horas de pico, quais são as chamadas prioritárias (chamadas de pavimento principal, chamadas de descida, chamadas de subida, etc.). Além disso, esses comandos têm extrema flexibilidade, adaptando-se às mais variadas situações de tráfego. São indicados para edifícios com grande fluxo de tráfego.

⚠ Importante: Nos casos de comando em grupo, é recomendada a instalação de uma botoeira nos pavimentos para cada grupo de 3 elevadores.

5.5 Miconic 10™ - Uma revolução em transporte vertical (Exclusividade Atlas Schindler)

Possuindo um revolucionário programa lógico que racionaliza o fluxo de tráfego dos elevadores do edifício, o sistema Miconic 10™ representa um salto qualitativo em termos de tecnologia em transporte vertical e na utilização do elevador, minimizando aglomerações no embarque e nas cabinas.

Liberdade para o projeto arquitetônico

Em edifícios com o controle convencional de elevadores todas as entradas dos carros devem ser visíveis e acessíveis de qualquer ponto do lobby ou da área de embarque, o que influencia o layout do edifício e limita o projeto arquitetônico desta área. Com o Miconic 10™, cada passageiro considera apenas um elevador, não tendo assim a necessidade de se ter todos os elevadores à vista simultaneamente.

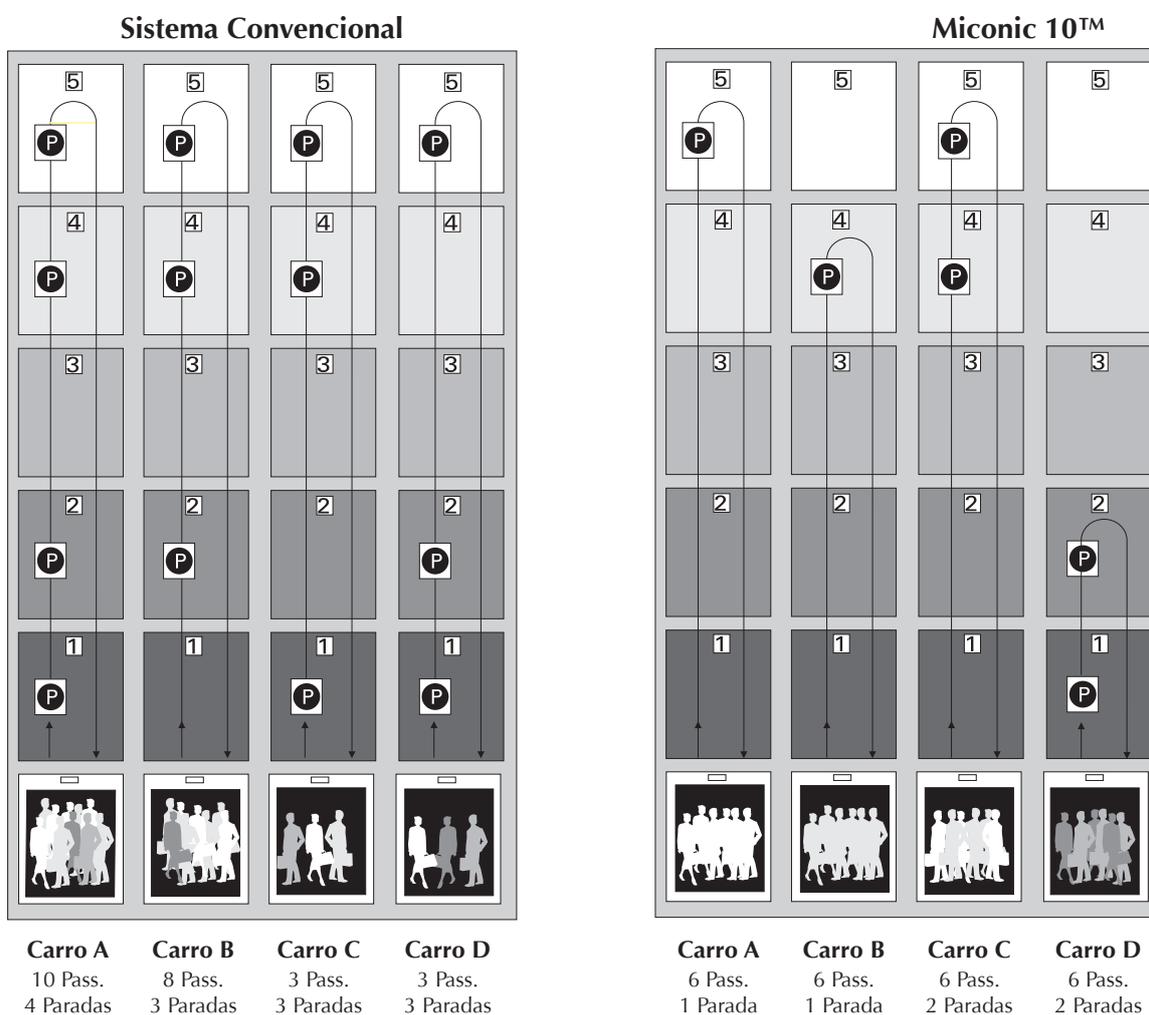


A perspectiva do usuário:

O usuário pressiona o botão correspondente ao seu andar de destino no terminal do Miconic 10™ localizado na entrada do hall do edifício. O sistema designa ao passageiro qual elevador ele deverá embarcar e o passageiro se desloca até o carro. A viagem a partir deste momento é completamente automática e uma vez no piso de destino o número do andar é sinalizado no interior da cabina confirmando a chegada.

⚠ Importante: Na cabina não existem botões para registros de chamadas, pois as mesmas já foram registradas nos terminais instalados no hall.

Racionalização do tráfego



Entre os benefícios do Miconic 10™ podemos destacar:

- ▶ Conhecimento prévio do destino de cada passageiro antes de chegar ao elevador. O sistema indica ao usuário o carro mais apropriado e planeja o tráfego das pessoas nos elevadores.
- ▶ Redução do tempo de chegada ao destino em até 30% em horários de pico, quando comparados aos controles de grupo convencionais.
- ▶ Eliminação de aglomerações de pessoas durante períodos de tráfego intenso, evitando competição entre os passageiros pelo primeiro carro disponível.
- ▶ Sem perder eficiência, oferece serviços projetados para pessoas com deficiências físicas.
- ▶ Interface com outros sistemas prediais, como segurança, criando um ambiente operacional integrado.
- ▶ Maior flexibilidade de design para a configuração do edifício.

1. Estrutura Civil

1.1. Casa de Máquinas

É destinada à colocação das máquinas, painéis de comandos e despacho, limitador de velocidade e outros componentes da instalação.

O posicionamento ideal para a Casa de Máquinas é na parte superior do edifício, sobre a caixa do elevador.

Quando a Casa de Máquinas estiver situada em outro local do prédio (por exemplo: na parte inferior do edifício, ao lado do Poço), obrigatoriamente deverá ser construída uma casa de polias sobre a caixa.

As principais exigências da NBR NM-207 para a Casa de Máquinas são:

- ▶ A porta de acesso à Casa de Máquinas deve ser de material incombustível e sua folha deve abrir para fora, estar provida de fechadura com chave para a abertura pelo lado externo e abertura sem chave pelo lado interno.
- ▶ As máquinas, outros dispositivos do elevador e as polias devem ser instaladas em recinto exclusivo contendo paredes sólidas, piso, teto e porta de acesso com fechadura de segurança. Os pisos devem ser antiderrapantes.
- ▶ Não devem ser usadas para outros fins que não sejam instalação de elevadores.
- ▶ Não devem conter dutos, cabos ou dispositivos que não sejam relacionados com elevadores.
- ▶ O acesso deve ser utilizável com segurança, sem necessidade de passar em lugar privado. As entradas devem ter altura mínima de 2,00m e largura mínima de 0,70m.
- ▶ As escadas de acesso devem ser construídas de materiais incombustíveis e antiderrapantes com inclinação máxima de 45°, largura mínima de 0,70m, possuindo no final um patamar coincidente com a porta de entrada, com dimensões suficientes para permitir a abertura para fora da porta da Casa de Máquinas (a escada não pode ser do tipo “caracol”).
- ▶ Quando o desnível for inferior a 1,20m a inclinação pode ser de até 60° com degraus de 0,25m de altura Máxima e 0,19m de profundidade mínima.
- ▶ Devem ser providas de ganchos instalados no teto para levantamento de equipamento pesado durante a montagem e manutenção do elevador.
- ▶ Altura mínima de 2,00m.
- ▶ Quando a função do edifício exigir (ex.: moradias, hotéis, hospitais, escolas, bibliotecas, etc.) as paredes, pisos e tetos das casas de máquinas devem absorver substancialmente os ruídos oriundos da operação dos elevadores.
- ▶ Devem ter ventilação natural cruzada ou forçada, com 1/10 de área de piso.
- ▶ Devem ser iluminadas, garantindo o mínimo de 200lx ao nível do piso e possuir pelo menos uma tomada elétrica.
- ▶ Devem dispor de luz de emergência, independente e automática, com autonomia mínima de 1 hora para garantir iluminação de pelo menos 10lx sobre a máquina de tração.
- ▶ A temperatura da Casa de Máquinas deve ser mantida entre 5°C e 40°C.

Para possibilitar a entrada dos equipamentos, na maior parte dos casos é necessário construir um alçapão no piso da Casa de Máquinas. Quando fechado, deve ser capaz de suportar uma carga de 1000 N em uma área de 0,20m X 0,20m. Sobre o alçapão e sobre cada máquina deve ser instalado um gancho, com resistência suficiente para suportar a carga das máquinas durante as operações de montagem e manutenção.

O dimensionamento da Casa de Máquinas pode variar de prédio para prédio, de acordo com o equipamento a ser instalado. A área da Casa de Máquinas sempre será maior que o dobro da área da caixa.

Sua altura varia também de acordo com o equipamento. Na Tabela 2 (pág. 19) encontram-se as alturas mínimas, em função das diferentes velocidades dos elevadores.

1.2. Caixa

É o recinto formado por paredes verticais, fundo do poço e teto, onde se movimentam o carro e o contrapeso.

As principais exigências da NBR NM-207 para a Caixa são:

- ▶ As paredes devem ser constituídas de material incombustível formando uma superfície lisa. Se existirem saliências na direção do movimento do elevador, estas devem ser chanfradas a 60° ou mais com a horizontal.
- ▶ Quando houver distância superior a 11 m entre paradas consecutivas, devem existir portas de emergência na Caixa.
- ▶ Não pode existir na Caixa qualquer equipamento além do necessário para o funcionamento do elevador.
- ▶ Na parte superior da Caixa deve existir abertura de ventilação, com área igual a 1% da área da seção horizontal da Caixa, no mínimo.
- ▶ Abaixo da soleira de cada pavimento deve existir uma aba com altura de 30 cm, no mínimo, sendo que a sua parte inferior deve continuar com uma inclinação de 60° com a horizontal.
- ▶ Iluminação a cada 7m ao longo do percurso.

NOTA : Soleiras com abas em chapas metálicas poderão ser fornecidas e instaladas pelos fabricantes de elevadores.

Cuidado especial deve ser tomado com a prumada do edifício, pois, conforme mostra a figura 3, as dimensões a serem consideradas para a Caixa serão os menores valores encontrados para as medidas "a" + "b" e "c" + "d" tiradas em todos os andares, a partir de uma mesma linha perpendicular após a concretagem e retirada das formas de todos os pisos.

Quanto mais alto for o prédio, maior cuidado deverá existir por parte do construtor, pois a possibilidade de desvios aumenta com a altura. É aceitável um desvio de 1,5cm de cada lado, considerando todo o percurso do elevador, acrescido do espaço livre superior e do espaço livre inferior (profundidade do Poço).

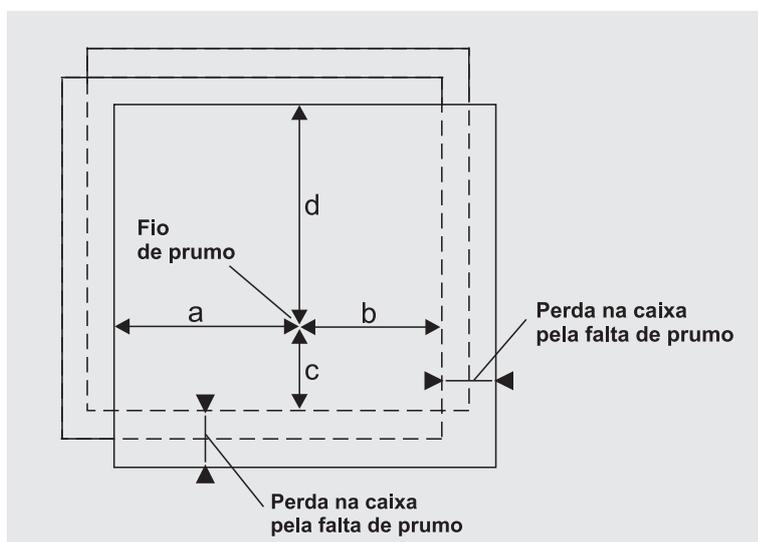


Figura 3

O espaço livre superior (distância entre o nível da parada extrema superior e o teto da caixa) normalmente é maior do que o pé-direito da última parada. Varia em função da velocidade do equipamento a ser instalado.

Na Tabela 2 encontram-se as alturas mínimas para o espaço livre superior, em função das diferentes velocidades dos elevadores.

1.3. Poço

É o recinto situado abaixo do piso da parada extrema inferior, na projeção da Caixa.

As principais exigências da NBR NM 207 para o Poço são:

- ▶ Deve existir acesso ao fundo do Poço.
- ▶ Entre os Poços de elevadores adjacentes deve existir parede divisória, ou proteção de chapa metálica ou tela de arame, de abertura de malha inferior a 5 cm, com altura mínima de 2,50 m acima do nível do fundo do Poço.
- ▶ Quando houver porta na parede divisória dos Poços de elevadores adjacentes, essa porta deverá ter contato elétrico (idêntico das portas de pavimento) que interrompa o circuito dos dois elevadores.
- ▶ Em cada Poço deve existir um ponto de luz, de forma a assegurar a iluminação mínima de 20 lx no piso do Poço, além de uma tomada elétrica.
- ▶ Não deve existir no Poço qualquer equipamento que não faça parte do elevador.

O Poço deverá ser impermeável, fechado e aterrado, e nele não deverá existir qualquer obstáculo que dificulte a instalação dos aparelhos do elevador (como sapatas ou vigas que invadam o Poço, por exemplo).

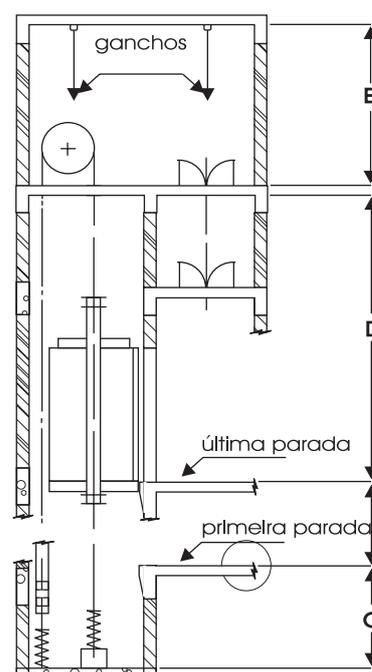
A profundidade do Poço é, também, variável de acordo com o equipamento a ser instalado. Na Tabela 2 encontram-se as profundidades mínimas, em função das diferentes velocidades dos elevadores.

⚠ Importante: Prevendo o projeto, a construção de recintos habitados ou locais por onde possam circular pessoas embaixo do Poço do elevador, será necessária a instalação de freio de segurança no contrapeso, ou a instalação de um pilar sólido abaixo do pára-choque do contrapeso, estendendo-se para abaixo até o solo firme, ocasionando a redução da área da cabina do elevador em relação à solução normal.

Tabela 2

Dimensões Mínimas				
Vel. (m/s)	Capac.	C(m)	D(m)	E(m)
0,75	6 a 10	1,50	4,15	2,35
1,00	6 a 10	1,60	4,20	2,35
1,25	6 a 10	1,65	4,25	2,35
1,50	6 a 10	1,65	4,25	2,80
1,75	10 a 17	1,70	4,50	2,80
2,00	10 a 17	1,70	4,50	2,80
2,50	12 a 17	1,85	4,50	2,80
3,00	12 a 20	4,00	5,80	3,00
3,50	13 a 24	4,00	6,00	3,50
4,00	13 a 24	4,00	6,00	3,50
5,00	14 a 24	5,50	6,80	6,00*

C = Profundidade do Poço (Espaço Livre Inferior)
D = Espaço Livre Superior
E = Pé-direito da Casa de Máquinas



NOTA : Todas as informações estão calculadas considerando-se 2,30m para altura de cabina até o seu subteto.

* A Casa de Máquinas deve ser executada tomando a medida E em dois níveis e obedecendo alturas mínimas D indicadas.

⚠ Importante: As dimensões da Tabela 2 são as mínimas consideradas em função da velocidade e de algumas capacidades. Podem, entretanto, sofrer variações também em função das outras capacidades do elevador e do seu Percurso.

2. Serviços que devem ser executados pela construção

- ▶ Construção e acabamento da Casa de Máquinas, do Poço e da Caixa do Elevador, atendendo às exigências da NBR NM-207 e as indicações do fabricante.
- ▶ Execução de pontos de apoio para fixação das guias do carro e do contrapeso e trabalhos de alvenaria necessários para a instalação do elevador, de acordo com as indicações do fabricante.
- ▶ Fornecimento de energia elétrica provisória e suficiente para os trabalhos de montagem do elevador e posteriormente ligação de luz e força definitivas na Casa de Máquinas.
- ▶ Instalação, na Casa de Máquinas, de uma chave trifásica com os fusíveis para o elevador; de um disjuntor bifásico para alimentação da luz do elevador; de uma tomada de terra ligada à chave de força do elevador, de um extintor de incêndio de tipo adequado para instalações elétricas junto à porta de acesso, no máximo a 1,0m da mesma; e uma tomada de 600 watts para cada grupo de 2 elevadores, sendo obrigatório no mínimo, duas tomadas.
- ▶ Obtenção das licenças das autoridades competentes, quando necessárias, para a montagem e para o funcionamento do elevador.
- ▶ Fornecimento de um cômodo de fácil acesso, ao nível da rua, para depósito e bom acondicionamento de materiais e ferramentas destinados à montagem dos elevadores. Este cômodo deverá ter porta e chave.
- ▶ Construção, no vão livre da frente das Caixas, de um rodapé de 0,30m de altura e uma proteção (parapeito ou guarda-corpo) que poderá ser feita por meio de 2 peças de pinho (uma a 0,80m e outra a 1,10m do piso). Essa proteção deverá ser mantida também durante toda a fase de montagem.
- ▶ Para permitir a movimentação dos equipamentos na obra, poderão ser necessários a remoção de tapumes, o preparo de caminhos e rampas, o não fechamento de paredes, a abertura de vãos, etc.

1. Cálculo da Lotação da Cabina em Função da sua Área Útil

A relação entre a lotação e a área útil da cabina é dada pela seguinte tabela:

Tabela 3

Lotação (A) Pessoas	Carga (B) kg	Área útil em m ²		
		Mínimo	Médio	Máximo
6	450	1,170	1,235	1,300
7	525	1,310	1,380	1,450
8	600	1,450	1,525	1,600
9	675	1,590	1,670	1,750
10	750	1,730	1,815	1,900
11	825	1,870	1,960	2,050
12	900	2,010	2,105	2,200
13	975	2,150	2,250	2,350
14	1050	2,290	2,395	2,500
15	1125	2,430	2,540	2,650
16	1200	2,570	2,685	2,800
17	1275	2,710	2,830	2,950
18	1350	2,850	2,975	3,100
19	1425	2,990	3,120	3,250
20	1500	3,130	3,265	3,400
21	1575	3,245	3,382	3,520
22	1650	3,360	3,500	3,640
23	1725	3,475	3,618	3,760
24	1800	3,590	3,735	3,880
25	1875	3,705	3,852	4,000
26	1950	3,820	3,970	4,120

(A) = Inclusive ascensorista

(B) = Para outras cargas a área útil da cabina é determinada por extrapolação linear

Importante:

a) A lotação da cabina é calculada à razão de 75 kg por pessoa.

b) O carro é dimensionado para receber carga uniformemente distribuída, em carregamento gradual.

c) A NBR NM-207, prevendo a utilização da área da soleira da cabina, admite uma variação de 0,08 m² para mais ou para menos, na área, para qualquer capacidade.

2. Portas

Os tipos de portas para elevadores de passageiros são as seguintes:

Pavimento:	Abertura Lateral (AL) Abertura Central (AC)
Cabina:	Abertura Lateral (AL) Abertura Central (AC)

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

A porta da cabina é acionada por um operador elétrico, instalado sobre a mesma. As portas de pavimento AL e AC abrem e fecham simultaneamente com a da cabina, através de um engate mecânico.

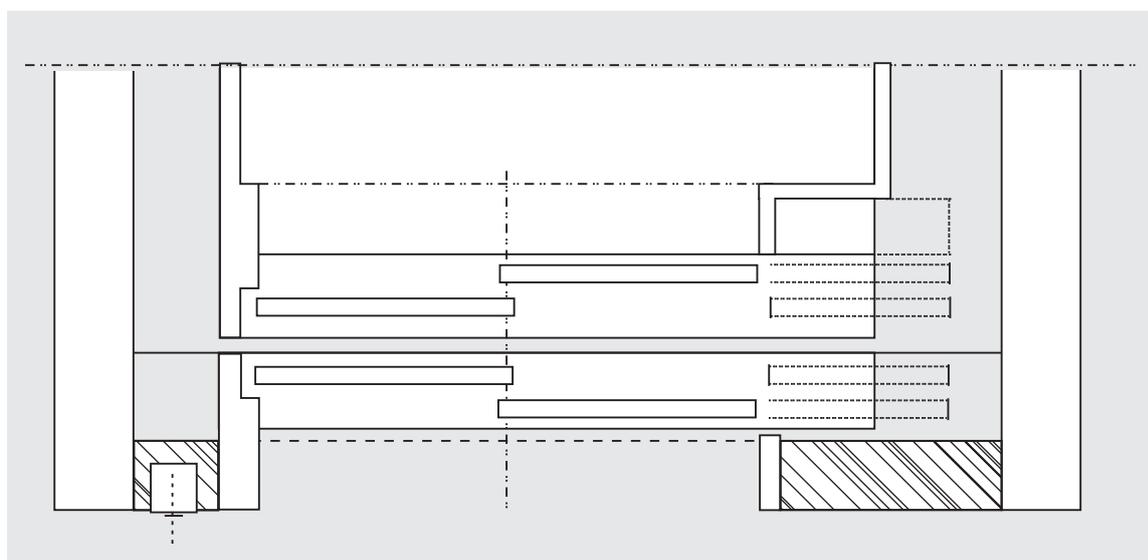
NOTA : As portas do tipo Eixo Vertical (EV) tiveram seu processo de especificação descontinuado, objetivando proporcionar ainda mais segurança para os usuários.

As portas automáticas ao serem instaladas tanto em edifícios residenciais quanto comerciais atendem aos seguintes requisitos básicos:

- ▶ Agilizam o fluxo de tráfego.
- ▶ Não ocupam o espaço do hall e do corredor.
- ▶ Não exigem estudos de sentido de abertura de porta beneficiando o fluxo de passageiros em todos os pavimentos.
- ▶ Permitem o acesso de pessoas com as mãos ocupadas.
- ▶ Facilitam o acesso de deficientes físicos.
- ▶ São fornecidas com barra de proteção eletrônica.
- ▶ Aumentam a segurança.
- ▶ Proporcionam economia e produtividade à construção civil ao liberar a área do hall em todos os pavimentos.

As combinações possíveis são as seguintes:

- a) Porta da cabina: AL
Porta de pavimento: AL

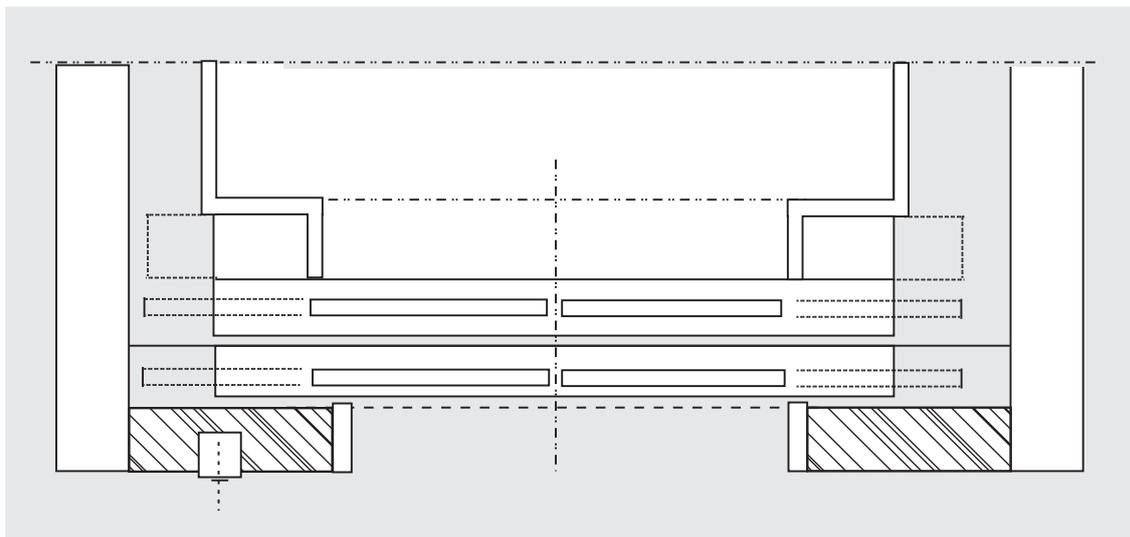


Essa combinação permite obter menores dimensões para as medidas de frente das caixas, sendo uma das soluções mais empregadas para edifícios residenciais.

O movimento conjunto das portas de cabina e pavimento se dá em um mesmo sentido, com o recolhimento por detrás da parede do hall (sempre à esquerda ou à direita), sobre as soleiras de cabina e soleiras de pavimento. As soleiras de pavimento devem ser construídas pela obra civil ou especificadas e fornecidas pelo fabricante dos elevadores.

Dispositivos de comando instalados na botoeira de cabina permitem mantê-la estacionada no pavimento, de portas abertas, por períodos maiores de tempo, durante a movimentação de carga e descarga da cabina.

- b) Porta da cabina: AC
Portas de pavimento: AC



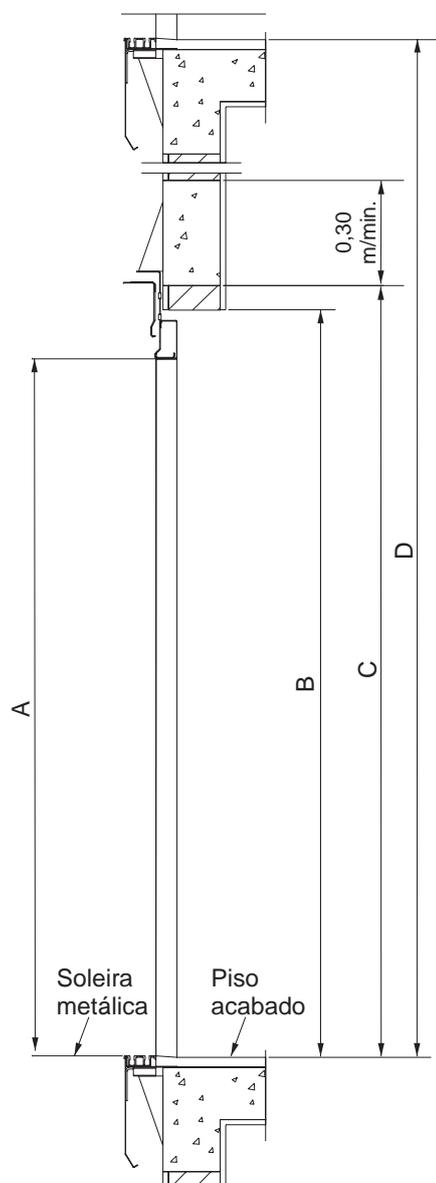
As portas de Abertura Central operam com tempos de abertura e fechamento menores que as de abertura lateral e proporcionam aproveitamento otimizado da área da Caixa para a colocação da cabina e maior beleza estética ao hall. Opção adequada para cabinas mais amplas e edifícios comerciais permite que o fluxo de entrada e saída de passageiros se dê com mais agilidade. Exige, entretanto, 1,80m para a dimensão frontal da Caixa para portas de pavimento com 0,80m de largura.

Em função da largura e do tipo da porta, são sugeridas, como mínimas, as seguintes dimensões para a frente da Caixa:

Dimensões Mínimas da Frente da Caixa (m)		
Largura da porta	Combinação Cabina - AL Pavimento - AL	Combinação Cabina - AC Pavimento - AC
0,80	1,60	1,80
0,90	1,75	2,00
1,00	1,90	2,20

Em edifícios residenciais, a largura usual das portas é de 0,80m, enquanto os edifícios de escritórios devem ter portas com largura maior que esta, visando dar maior velocidade à entrada e à saída de passageiros.

Especificações Técnicas para projeto arquitetônico e obra civil.



TIPO DE ABERTURA	(A) ALTURA LIVRE DA PORTA	(B) VÃO MÍN. P/ INST. BATENTE	(C) LOCALIZAÇÃO VIGA P/ FIXAR SUSPENSÃO	(D) ALTURA MÍNIMA "PISO A PISO ACABADO"
ABERTURA LATERAL	2,000 m	2,145 m	2,215 m	2,570 m
ABERTURA LATERAL	2,100 m	2,245 m	2,315 m	2,670 m
ABERTURA CENTRAL	2,000m	2,145 m	2,215 m	2,610 m
ABERTURA CENTRAL	2,100 m	2,245 m	2,315 m	2,710 m

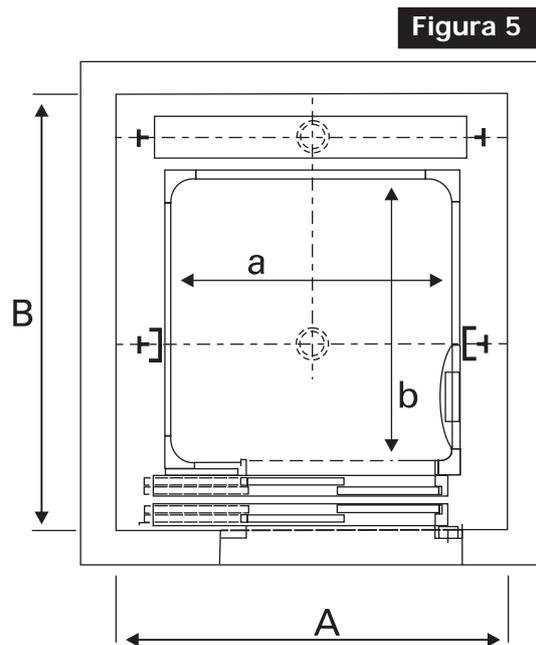
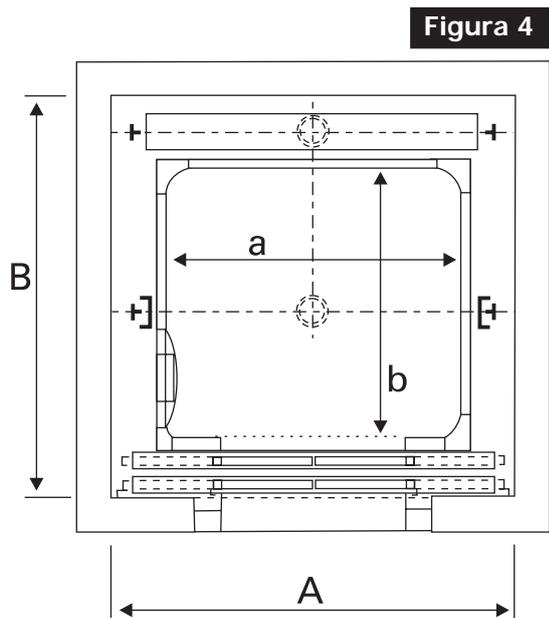
NOTA: 1) Para portas de abertura central, a frente de caixa deve ter como medida mínima 1,80m aprumada e acabada pela construção do edifício, livres de pilares em sua área total.

2) Estas medidas podem ser alteradas em função do projeto e atualizações tecnológicas.

3. Dimensionamento

O dimensionamento das Caixas dos elevadores é função da capacidade, da velocidade, do tipo de portas e da localização do contrapeso.

Para velocidades entre 0,60 e 1,50 m/s, "contrapeso ao fundo" sem segurança no contrapeso e porta de pavimento com 0,80m, o dimensionamento é mostrado nas figuras 4 e 5 a seguir.



As dimensões “a” e “b” da cabina são fixadas após se determinar, através do cálculo de tráfego, a capacidade e, conseqüentemente, a área da cabina.

Posteriormente, utilizando-se as fórmulas apresentadas para cada figura, calculam-se as dimensões internas A e B da Caixa.

Figura 4: Portas AC
 $A = a + 0,40\text{m}$
 $B = b + 0,65\text{m}$

Figura 5: Portas AL
 $A = a + 0,40\text{m}$
 $B = b + 0,70\text{m}$

NOTA: Essas fórmulas são válidas apenas para elevadores com velocidade entre 0,60m/s e 1,50 m/s e com contrapeso ao fundo. Elevadores com velocidades maiores devem merecer estudo específico por parte do fabricante.

É recomendável que a dimensão “a” seja maior que “b”, o que possibilita melhor acomodação das pessoas na cabina e melhor fluxo de entrada e saída das mesmas.

Para os elevadores de velocidades 0,75 ou 1,00 m/s e capacidades 6 ou 8 pessoas são indicadas as seguintes dimensões, para A e B, em função da capacidade:

6 pessoas: $A = 1,60\text{m}$
 $B = 1,60\text{m}$

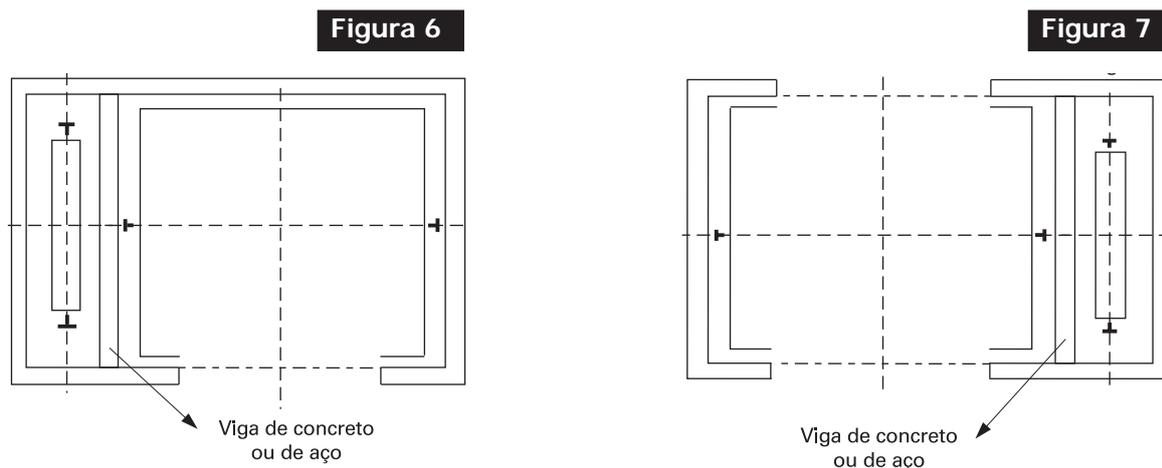
8 pessoas: $A = 1,60\text{m}$
 $B = 1,85\text{m}$

8 pessoas
cabina p/ deficientes $A = 1,60\text{m}$
físicos $B = 2,05\text{m}$

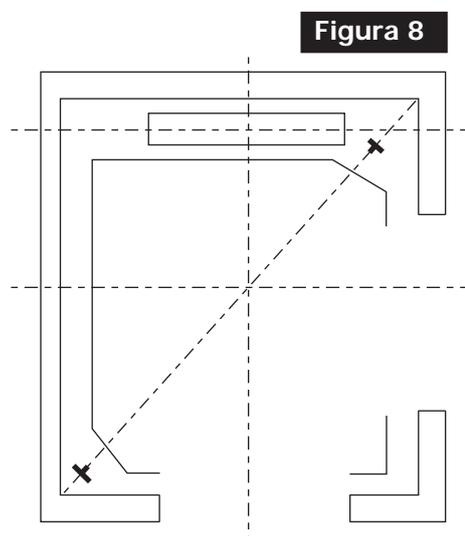
Para elevadores com estas dimensões de A e B, o contrapeso é previsto sem segurança e instalado “ao fundo” da Caixa, e as portas de cabina e de pavimento, do tipo AL, com a largura de 0,80 m.

Para elevadores em que o contrapeso deva ser colocado lateralmente (figuras 6 e 7) deverão ser instaladas pela construção vigas divisórias de concreto ou de aço, em todos os pavimentos, com redobrado cuidado no prumo.

Estas soluções não são aconselháveis, pois, além de mais onerosas, necessitam de área da Caixa superior à da solução contrapeso ao fundo, para uma mesma cabina.



A solução da figura 8, com a colocação de guias em diagonal, apresenta os mesmos problemas, além de ter custo de instalação mais elevado e exigir um cuidado especial na prumada, o que a torna desaconselhável.



Tão essencial quanto a sua boa localização dentro do prédio é a posição relativa de cada um dos elevadores dentro do grupo.

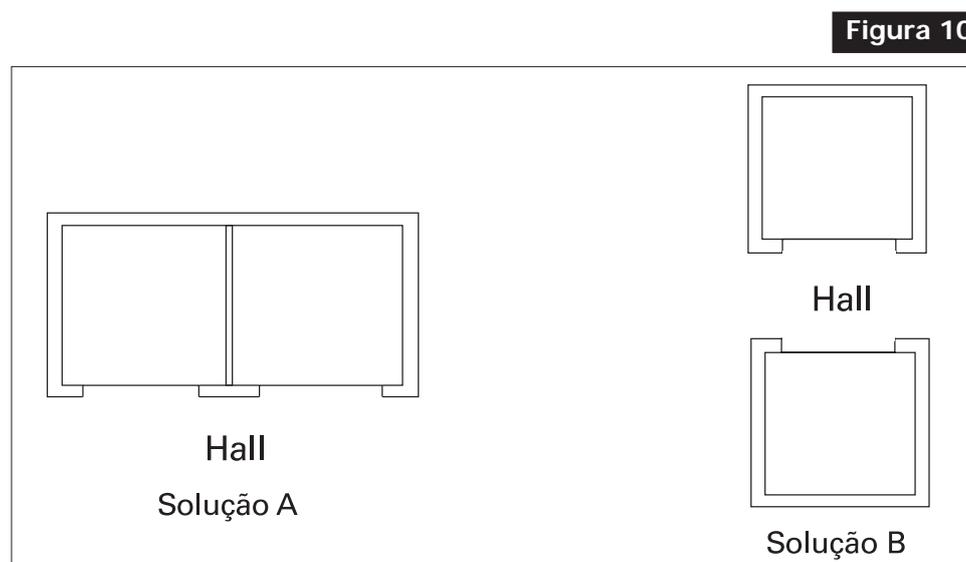
Os elevadores devem ser posicionados de tal forma que a distância entre os mesmos seja mínima. Distância excessiva entre os carros de um grupo resulta em um maior tempo na parada do elevador, pela maior demora dos passageiros em alcançá-lo, reduzindo a eficiência da instalação.

A separação dos elevadores com comandos independentes pode prejudicar as condições de tráfego, sendo uma solução a ser evitada.

1. Grupo de dois carros

Para dois carros, o arranjo lado a lado (Figura 10) é o melhor. Os passageiros, vendo os dois carros ao mesmo tempo, reagem imediatamente à chegada de um deles.

A solução de dois elevadores frente a frente (Figura 10) também pode ser considerada satisfatória; entretanto, quando se tiver elevadores frente a frente, deve-se ter um corredor mais largo.



A solução A é, portanto, preferível à solução B.

2. Grupo de três carros

Valem os mesmos comentários do item 1: o agrupamento de três elevadores com um deles de frente para os outros dois é satisfatório, sendo preferível entretanto a solução de três elevadores em linha. É recomendada largura do hall de 2,00m para elevadores em linha e 2,20m para elevadores frente a frente.

3. Grupo de quatro carros

A experiência tem mostrado que a disposição de grupos de dois carros frente a frente é melhor do que quatro carros em linha. Esta apresenta desvantagens principalmente para grandes cabinas, devido ao aumento da distância entre as cabinas extremas.

As larguras recomendadas para o Hall são:

2 frente a 2 - largura do hall: 2,80m

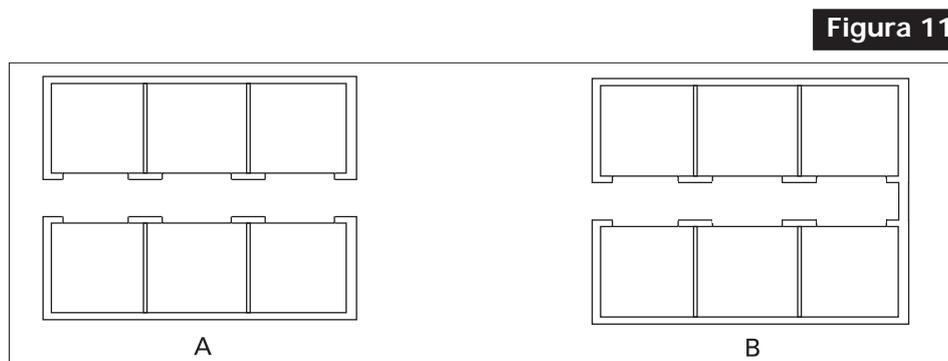
4 em linha - largura do hall: 2,60m

NOTA: As medidas mínimas de largura do hall variam conforme as exigências locais de acordo com códigos de obras das cidades brasileiras.

4. Grupo de cinco ou seis carros

A boa solução é a de três carros frente a dois ou três, sendo 3,00m a largura recomendada para o hall. A solução cinco ou seis carros em linha é totalmente desaconselhável, pois o tempo gasto pelo usuário para alcançar os elevadores externos aumenta sensivelmente.

Recomenda-se, no andar principal, hall aberto nos dois lados. Na figura 11, a solução "A" é melhor que a solução "B" por possibilitar um fluxo mais rápido dos usuários, além do que, a área de espera estando bloqueada, pode se tornar insuficiente ao público. O hall não deve servir como passagem entre dependências.



5. Grupo de sete ou oito carros

Sempre com "4 frente a 3 ou 4". Valem aqui os mesmos comentários do item 4.

A largura do hall deve ser no mínimo 3,30m e no máximo 5,00m.

6. Diversos

Figura 12:

Soluções desse tipo, independentemente dos acessos, devem ser usadas com cautela, pois, para se ter largura do hall razoável entre os dois carros de fundo (1 e 4), os carros 3 e 6 podem ficar muito afastados.

Figura 13:

Essa solução é pouco recomendada face à interferência que haverá na movimentação dos passageiros.

Figura 14:

Essa solução não é econômica, pois será necessária a construção de vigas adicionais paralelas, em cada Caixa, para a fixação das guias, o que causará perda de área que poderia ser útil ao edifício, além de custo adicional para a construção civil. Nessa solução também haverá o problema de interferência na movimentação dos passageiros.

Figura 15:

Trata-se de uma solução inadequada quando se tem como meta o custo da instalação, pois, além dos mesmos inconvenientes da figura 14, as pessoas localizadas em um dos extremos não vêem a chegada do elevador do outro extremo, obrigando assim a utilização de sistemas mais complexos para as soluções das dificuldades.

⚠ Importante: Os inconvenientes de tráfego e fluxo de passageiros no hall para as situações de projeto das figuras 12 a 15 são adequadamente resolvidos com a especificação do sistema MICONIC 10™. A utilização do sistema MICONIC 10™ irá pré-agrupar os passageiros em função dos pavimentos de destino, reduzindo a sua movimentação no hall em cada pavimento.

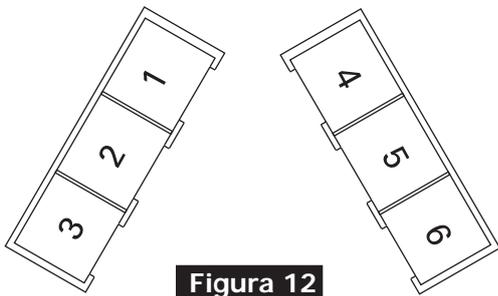


Figura 12

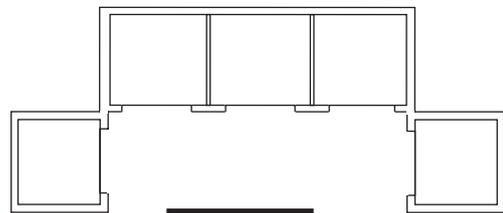


Figura 13

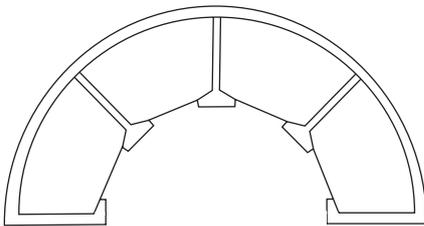


Figura 14

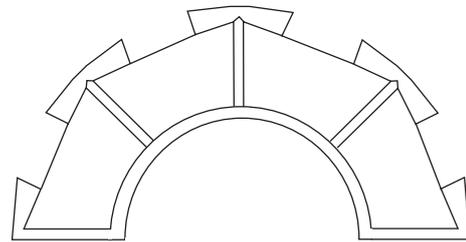


Figura 15

É a sistemática de cálculo que permite avaliar se a quantidade de elevadores e a área das Caixas previstas durante o desenvolvimento de um projeto serão satisfatórias para proporcionarem um transporte vertical adequado ao fluxo de pessoas do edifício. É indispensável para a fixação das especificações básicas dos elevadores e de seu número.

A norma NBR-5665 Cálculo de Tráfego nos Elevadores, da ABNT, estabelece as condições mínimas a serem observadas no tráfego das instalações de elevadores de passageiros. Para edifícios de médio e grande porte recomenda-se uma análise detalhada do projeto e orientações do fabricante que permitam alcançar a melhor performance de tráfego para o edifício.

Vários municípios exigem a apresentação do cálculo de tráfego que demonstre estarem os elevadores atendendo aos preceitos mínimos exigidos pela ABNT, para que seja aprovado o projeto do edifício. Posteriormente, para a expedição dos alvarás de instalação e funcionamento dos elevadores, esses municípios exigem que o cálculo de tráfego seja novamente apresentado, desta feita pela empresa fabricante dos equipamentos.

Mesmo nos municípios onde a norma NBR-5665 não seja exigida para aprovação de projeto, recomenda-se que seja feito o cálculo de tráfego, pois, o mesmo é instrumento de grande valia na fixação da solução mais adequada e mais econômica para os elevadores.

Para que se possa efetuar o cálculo, as seguintes variáveis deverão ser conhecidas:

- ▶ População do prédio
- ▶ Número de paradas dos elevadores
- ▶ Percurso dos elevadores
- ▶ Tipos de portas dos elevadores
- ▶ Capacidade das cabinas
- ▶ Velocidade dos elevadores
- ▶ Quantidade de elevadores

ROTEIRO PARA O CÁLCULO DE TRÁFEGO

O roteiro básico para a elaboração do cálculo de tráfego, com a descrição de todas as etapas necessárias, e com as exigências da NBR-5665, segue os Modelos dos exemplos de cálculo, que estão no final deste capítulo. A enumeração dos itens 1 até 26 abaixo, coincide com a desses Modelos de Cálculo.

▲ Importante: Note-se que o cálculo deve ser executado separadamente para elevadores situados em halls distintos, atendendo também a populações distintas.

1. População

1. Composição

A população de um edifício é calculada com base nas seguintes relações (conforme item 5.1 da NBR-5665):

a) escritórios de uma única entidade	1 pessoa por 7,00m ² de sala.
b) escritórios em geral e consultórios	1 pessoa por 7,00m ² de sala.
c) apartamentos	2 pessoas por 1 dormitório; 4 pessoas por 2 dormitórios; 5 pessoas por 3 dormitórios; 6 pessoas por 4 dormitórios ou mais; e 1 pessoa por dormitório de serviçal.
d) hotéis	2 pessoas por dormitório.
e) hospitais	2,5 pessoas por leito.
f) restaurantes	1 pessoa p/1,50m ² de salão de refeições.
g) escolas	
salas de aula	1 pessoa por 2,00m ² .
salas de administração	1 pessoa por 7,00m ² .
h) edifícios-garagem com rampas sem manobristas	1,4 pessoas por vaga.
i) lojas e centros comerciais	1 pessoa por 4,00m ² de loja.

Em qualquer tipo de edifício podem ser computados só 50% da população do pavimento imediatamente acima e/ou imediatamente abaixo do pavimento de acesso, desde que estes pavimentos estejam situados a uma distância máxima de 5m em relação ao pavimento de acesso.

Para efeito do cálculo de tráfego não é computada a população do pavimento de acesso, como também não são computadas as áreas destinadas a circulação, halls, sanitários, elevadores, etc. No Modelo de Cálculo, para este item indica-se a área útil calculada, ou número de dormitórios, etc. de acordo com a destinação de uso do edifício.

2. Relação

Indica-se a relação apresentada acima, para o tipo de edifício em questão.

3. População Total

Relacionando-se os itens 1 e 2 do Modelo de Cálculo, calcula-se a população total do edifício.

4. Mínimo a ser transportado em 5 minutos

O elevador ou conjunto de elevadores deve ser capaz de transportar, em 5 minutos, no mínimo, as seguintes porcentagens da população de um edifício (conforme item 5.2 da NBR-5665):

a) escritórios de uma única entidade	15%
b) escritórios em geral e consultórios	12%
c) apartamentos	10%
d) hotéis	10%
e) restaurantes	6%
f) hospitais	
- quando houver tubos de queda para roupa e lixo e monta-carga para o serviço de nutrição	8%
- quando não houver essas condições	12%
g) escolas	20%

- | | |
|---|-----|
| h) edifícios-garagem com rampa sem manobrista | 10% |
| i) lojas e centros comerciais | 10% |

Num edifício de uso misto deve ser adotada para cada uma das partes a percentagem correspondente ao seu uso, entre as indicadas acima.

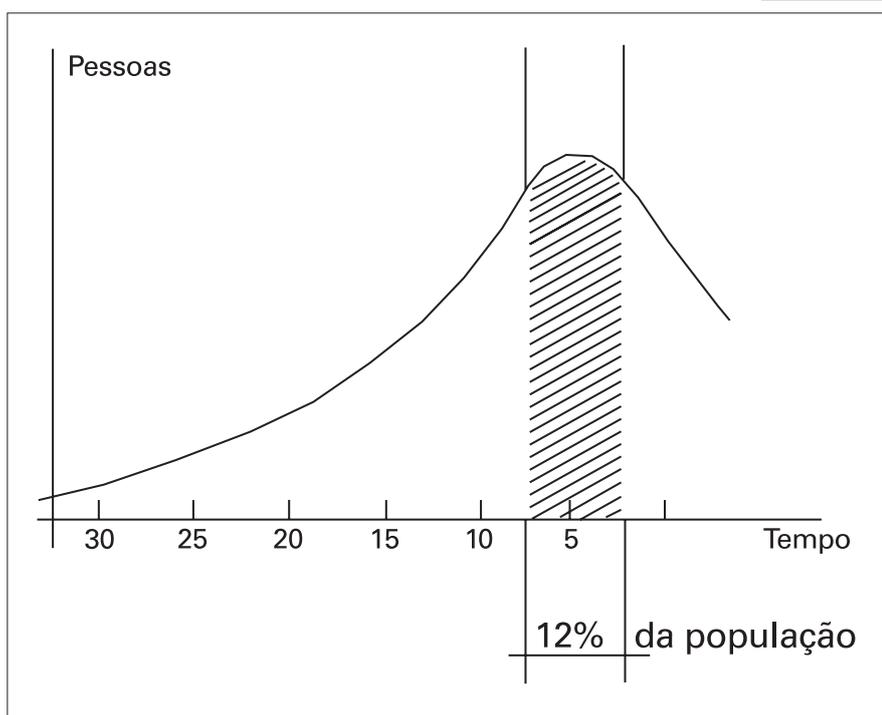
A fixação dessas percentagens da população a serem transportadas em 5 minutos foi baseada em dados experimentais.

Ao longo do dia, o fluxo de procura dos elevadores pelos seus usuários apresenta períodos de pico, sendo o maior deles o correspondente à chegada dos referidos usuários.

Por exemplo, na hora do rush de entrada em um prédio de escritórios em geral, a população distribui-se (no tempo) conforme mostra a figura 16, sendo que no período crítico de 5 minutos que antecede o horário de início do expediente, a percentagem da população que procura os elevadores é de 12%, em média.

Embora a norma indique, para escritórios de uma única entidade, a percentagem de 15% como mínima, recomendamos, baseados em nossa experiência, a percentagem mínima de 18%.

Figura 16



5. Intervalo de tráfego máximo admissível

O intervalo de tráfego máximo admissível, ou seja, o tempo máximo que um passageiro deve esperar pelo carro, é dado na Tabela 4, em função da finalidade do prédio. Para edifícios de apartamentos não existe a exigência de intervalo de tráfego máximo admissível (conforme item 6.5 da NBR-5665).

Tabela 4

Intervalo de Tráfego		
Número 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

Maiores informações sobre o intervalo de tráfego serão fornecidas no item 26 deste capítulo.

2. Elevadores

6. Unidades do grupo

É a quantidade de elevadores prevista.

7. Capacidade (passageiros)

É a lotação máxima da cabina, subtraída uma pessoa se houver ascensorista.

8. Paradas

É a quantidade de pavimentos servidos pelo elevador, incluindo térreo, subsolos, sobrelojas, mezanino, etc.

9. Paradas prováveis

O número de paradas prováveis que o elevador pode efetuar em uma viagem é função da capacidade da cabina (item 7 acima) e da quantidade de pavimentos a serem atendidos (item 8 acima). Este número é obtido com base no Cálculo de Probabilidades, através da fórmula (conforme item 6.2 da NBR-5665):

$$N = P - (P - 1) \cdot \left(\frac{P - 2}{P - 1} \right)^c$$

onde:

N = número de paradas prováveis

P = número de paradas do elevador

c = lotação da cabina, excluindo o ascensorista

A Tabela 5 mostra o “número de paradas prováveis” para algumas combinações de capacidade e número de pavimentos servidos.

Número de Paradas Prováveis

(Item 6.2 da NBR-5665)

Capacidade da Cabina (excluído o ascensorista)

	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
3	2,75	2,88	2,94	2,97	2,98	2,99	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
4	3,11	3,41	3,60	3,74	3,82	3,88	3,92	3,95	3,97	3,98	3,98
5	3,31	3,73	4,05	4,29	4,47	4,60	4,70	4,77	4,83	4,87	4,90
6	3,44	3,95	4,36	4,69	4,95	5,16	5,33	5,46	5,57	5,66	5,73
7	3,53	4,11	4,59	4,99	5,33	5,60	5,84	6,03	6,19	6,33	6,44
8	3,59	4,22	4,76	5,22	5,62	5,96	6,25	6,50	6,72	6,90	7,06
9	3,64	4,31	4,90	5,41	5,86	6,25	6,59	6,90	7,16	7,39	7,59
10	3,68	4,38	5,01	5,56	6,05	6,49	6,88	7,23	7,54	7,81	8,05
11	3,71	4,44	5,10	5,69	6,22	6,70	7,13	7,51	7,86	8,18	8,46
12	3,74	4,49	5,17	5,79	6,36	6,87	7,33	7,76	8,14	8,50	8,81
13	3,76	4,53	5,23	5,88	6,47	7,02	7,52	7,97	8,39	8,78	9,13
14	3,76	4,56	5,29	5,96	6,58	7,15	7,67	8,16	8,61	9,02	9,41
15	3,79	4,59	5,33	6,03	6,67	7,26	7,81	8,33	8,80	9,25	9,66
16	3,80	4,62	5,38	6,08	6,75	7,36	7,94	8,48	8,98	9,45	9,88
17	3,82	4,64	5,41	6,14	6,82	7,45	8,05	8,61	9,13	9,62	10,09
18	3,83	4,66	5,45	6,18	6,88	7,53	8,15	8,73	9,27	9,79	10,27
19	3,84	4,68	5,47	6,23	6,94	7,61	8,24	8,84	9,40	9,93	10,44
20	3,84	4,70	5,50	6,26	6,99	7,67	8,32	8,94	9,52	10,07	10,58
21	3,85	4,71	5,52	6,30	7,03	7,73	8,40	9,03	9,62	10,19	10,73
22	3,86	4,72	5,55	6,33	7,08	7,79	8,46	9,11	9,72	10,31	10,86
23	3,87	4,74	5,57	6,36	7,11	7,84	8,53	9,18	9,81	10,41	10,98
24	3,87	4,75	5,58	6,38	7,15	7,88	8,58	9,25	9,90	10,51	11,09
25	3,88	4,76	5,60	6,41	7,18	7,93	8,64	9,32	9,97	10,60	11,20
26	3,88	4,77	5,62	6,43	7,21	7,97	8,69	9,38	10,04	10,68	11,29
27	3,89	4,78	5,63	6,45	7,24	8,00	8,73	9,44	10,11	10,76	11,39
28	3,89	4,78	5,64	6,47	7,27	8,04	8,78	9,49	10,17	10,83	11,47
29	3,89	4,79	5,66	6,49	7,29	8,07	8,82	9,54	10,23	10,90	11,55
30	3,90	4,80	5,67	6,51	7,32	8,10	8,85	9,58	10,29	10,97	11,62

Número de Paradas Prováveis

(Item 6.2 da NBR-5665)

Capacidade da Cabina (excluído o ascensorista)

	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
2	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
3	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
4	3,99	3,99	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
5	4,93	4,95	4,96	4,97	4,98	4,98	4,99	4,99	4,99	4,99	5,00
6	5,78	5,82	5,86	5,89	5,91	5,93	5,94	5,95	5,96	5,97	5,98
7	6,53	6,61	6,63	6,73	6,77	6,81	6,84	6,87	6,89	6,91	6,92
8	7,19	7,31	7,41	7,49	7,56	7,63	7,68	7,73	7,76	7,80	7,83
9	7,77	7,92	8,06	8,17	8,28	8,37	8,45	8,52	8,58	8,63	8,68
10	8,27	8,46	8,63	8,78	8,92	9,04	9,15	9,24	9,33	9,40	9,47
11	8,71	8,94	9,15	9,33	9,50	9,65	9,78	9,91	10,02	10,11	10,20
12	9,10	9,37	9,61	9,82	10,02	10,20	10,36	10,51	10,65	10,77	10,88
13	9,45	9,75	10,02	10,27	10,49	10,70	10,89	11,07	11,23	11,38	11,51
14	9,76	10,09	10,39	10,67	10,92	11,16	11,38	11,58	11,77	11,94	12,10
15	10,04	10,39	10,72	11,03	11,31	11,58	11,82	12,05	12,26	12,45	12,64
16	10,29	10,67	11,03	11,36	11,67	11,96	12,23	12,48	12,71	12,93	13,14
17	10,52	10,92	11,30	11,66	11,99	12,31	12,60	12,87	13,13	13,37	13,60
18	10,72	11,15	11,56	11,93	12,29	12,63	12,94	13,24	13,52	13,78	14,03
19	10,91	11,36	11,79	12,19	12,57	12,92	13,26	13,58	13,88	14,17	14,43
20	11,09	11,56	12,00	12,42	12,82	13,20	13,56	13,90	14,22	14,52	14,81
21	11,25	11,73	12,20	12,54	13,06	13,45	13,83	14,19	14,53	14,85	15,16
22	11,39	11,90	12,38	12,84	13,27	13,69	14,09	14,46	14,82	15,16	15,49
23	11,53	12,05	12,55	13,02	13,48	13,91	14,32	14,72	15,09	15,45	15,80
24	11,66	12,19	12,71	13,20	13,67	14,12	14,55	14,96	15,35	15,73	16,09
25	11,77	12,32	12,85	13,36	13,84	14,31	14,75	15,18	15,59	15,98	16,36
26	11,88	12,45	12,99	13,51	14,01	14,49	14,95	15,39	15,82	16,22	16,61
27	11,99	12,56	13,12	13,65	14,17	14,66	15,13	15,59	16,03	16,45	16,86
28	12,08	12,67	13,24	13,79	14,31	14,82	15,31	15,78	16,23	16,67	17,09
29	12,17	12,77	13,35	13,91	14,45	14,97	15,47	15,95	16,42	16,87	17,30
30	12,26	12,87	13,46	14,03	14,58	15,11	15,63	16,12	16,60	17,06	17,51

10. Percurso (m)

É a distância, em metros, percorrida pelo carro, do piso acabado da primeira parada ao piso acabado da última parada (não inclui, portanto, o espaço livre superior e o Poço).

11. Velocidade (m/s)

A velocidade é estabelecida, inicialmente, de forma compatível com a altura do prédio, conforme as Tabelas 6 e 7.

Velocidades recomendadas para edifícios residenciais:

Tabela 6

Percurso (m)	Velocidade (m/s)
até 29	de 0,75 a 1,00
de 30 a 44	de 1,00 a 1,50
de 45 a 59	de 1,25 a 2,00
de 60 a 74	de 1,75 a 2,50
de 75 a 90	de 2,50 a 3,50

Velocidades recomendadas para edifícios não-residenciais:

Tabela 7

Percurso (m)	Velocidade (m/s)
até 17	de 0,50 a 1,00
de 18 a 29	de 1,00 a 1,75
de 30 a 44	de 1,75 a 2,50
de 45 a 59	de 2,50 a 3,50
de 60 a 74	de 3,50 a 4,00
de 75 a 89	de 4,00 a 5,00
de 90 a 150	de 5,00 a 6,00
acima de 150	de 6,00 a 8,00

Note-se que estas velocidades são apenas recomendadas visando um melhor atendimento aos passageiros, não sendo portanto obrigatórias. Ao final, o cálculo de tráfego pode nos indicar velocidades maiores ou menores do que a inicialmente prevista.

⚠ Importante: Não deve ser esquecida a Tabela 1, no Capítulo 1, que alinha as combinações usuais e econômicas de velocidades e capacidades.

12. Tipo de Portas

É a indicação do tipo de porta de pavimento escolhida: AL ou AC.

⚠ Importante: Ver NOTA no item 2, Capítulo III

13. Abertura livre (m)

É a indicação da dimensão da largura da porta.

3. Tempos adotados (em segundos)

14. Aceleração e retardamento

É o tempo gasto para acelerar e desacelerar o elevador, em cada viagem. É obtido na Tabela 8, em função da velocidade indicada no item 11 anterior (conforme item 6.1 da NBR-5665).

Tempo de aceleração e retardamento

Tabela 8

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

15. Abertura e fechamento de portas

É o tempo gasto para a abertura e fechamento das portas do elevador em cada parada.

É obtido na Tabela 9 (conforme item 6.1 da NBR-5665), em função do tipo de porta indicado no item 12 anterior.

Tempo de abertura e fechamento de portas

Tabela 9

Tipo de Porta	Tempo por parada
Abertura Central (AC)	3,9
Abertura Lateral (AL)	5,5
Eixo Vertical (EV)*	6,0

⚠ Importante: Ver NOTA no item 2, Capítulo III

16. Entrada e saída de passageiros

É o tempo gasto para a entrada e saída de passageiros da cabina, em cada parada.

É obtido na Tabela 10 (conforme item 6.1 da NBR-5665), em função da abertura livre da porta indicado no item 13 anterior.

Tempo de entrada e saída de passageiros

Tabela 10

Abertura da Porta	Tempo por passageiro
menor que 1,10m	2,4
maior ou igual a 1,10m	2,0

4. Tempos Totais Calculados

17. Percurso total (T_1)

É o tempo gasto pela cabina para percorrer o percurso, de ida e volta, sem parar em nenhum pavimento. Sendo S o percurso (em metros) e V a velocidade do elevador (em metros por segundo), teremos:

$$T_1 = \frac{2 \cdot S}{V} = \text{tempo de percurso total}$$

18. Aceleração e retardamento (T_2)

É o tempo gasto nas operações de aceleração e desaceleração durante todo o percurso. É a metade do resultado obtido pela multiplicação do “número de paradas prováveis” pelo tempo de aceleração e retardamento de cada parada (indicado no item 14 anterior).

19. Abertura e fechamento de portas (T_3)

É o tempo gasto nas operações de abertura e fechamento das portas em todo o percurso.

É obtido pela multiplicação do “número de paradas prováveis” pelo tempo de abertura e fechamento das portas de cada parada (indicado no item 15 anterior).

20. Entrada e saída de passageiros (T_4)

É o tempo gasto para a entrada e saída de passageiros da cabina durante todo o percurso.

É obtido pela multiplicação do valor correspondente à capacidade da cabina (excluído o ascensorista) pelo tempo de entrada e saída de cada passageiro (indicado no item 16 anterior).

21. Soma parcial

É a soma dos seguintes tempos:

Percurso total	(item 17 anterior)
Aceleração e retardamento	(item 18 anterior)
Abertura e fechamento de portas	(item 19 anterior)
Entrada e saída de passageiros	(item 20 anterior)

22. Adicional 0,1 ($T_3 + T_4$)

É igual a 10% da soma dos tempos de abertura e fechamento de portas e de entrada e saída de passageiros (itens 19 + 20, anteriores).

Essa porcentagem de 10% é empírica e representa um adicional devido ao tempo que o elevador espera no andar pelos passageiros distanciados, retardatários, distraídos, etc.

23. Tempo total de viagem (T)

É o tempo total gasto pelo elevador por viagem, incluindo todas as manobras, esperas, etc. É a soma dos itens 21 e 22 anteriores.

24. Capacidade de transporte (C_p)

É a quantidade de pessoas que serão transportadas em 5 minutos (300 segundos) por um elevador.

Calcula-se por uma simples regra de 3: se um elevador gasta o tempo T (Tempo total de viagem) para transportar um número de pessoas igual à capacidade da cabina (excluído o ascensorista), então em 300 segundos transportará um número X de pessoas.

Sendo:

C = capacidade da cabina, excluído o ascensorista.

T = Tempo total da viagem, em segundos

Então:

$$X = \frac{300 C}{T} = C_t = \text{capacidade de transporte}$$

25. Capacidade de tráfego (C_T)

A capacidade de tráfego (C_T), será a soma das capacidades de transporte de cada elevador, ou seja, será a quantidade de pessoas transportadas em 5 minutos por toda a bateria de elevadores.

$$C_T = C_{t_1} + C_{t_2} + \dots + C_{t_n}$$

Se os n elevadores possuírem as mesmas características, suas capacidades de transporte serão iguais e a capacidade de tráfego será:

$$C_T = n C_t = \frac{300 C_n}{T}$$

O valor da capacidade de tráfego C_T deve ser maior ou igual ao valor encontrado no item 4 deste roteiro, para atender aos preceitos da NBR-5665 quanto ao transporte em 5 minutos.

Se o valor da capacidade de tráfego for inferior ao valor encontrado no item 4, o cálculo deverá ser refeito, variando-se a capacidade, ou a velocidade, ou ambas, ou mesmo a quantidade de elevadores, visando atingir o referido número.

26. Intervalo de tráfego (I)

É o Tempo Total de Viagem (item 23 anterior), dividido pelo número de carros ou seja:

$$I = \frac{T}{n}$$

onde:

I = intervalo de tráfego

T = tempo total de viagem, em segundos

n = número de elevadores do grupo

Conceitualmente, I é o tempo máximo que um passageiro pode esperar pelo carro, ou seja, é o máximo tempo de espera que ocorre entre a partida de um elevador e a chegada de outro, como mostrado na figura 17 para dois elevadores.

Figura 17a

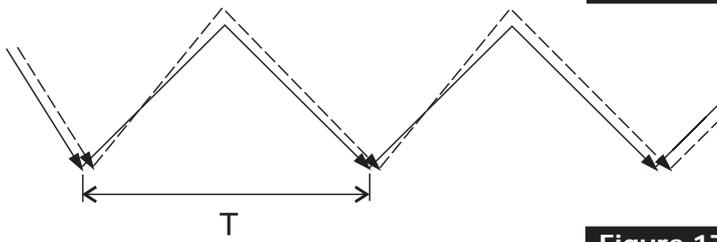


Figura 17a

No instante inicial, os dois carros partem juntos, efetuam a viagem e regressam juntos.

Então, $I = T$

Figura 17b

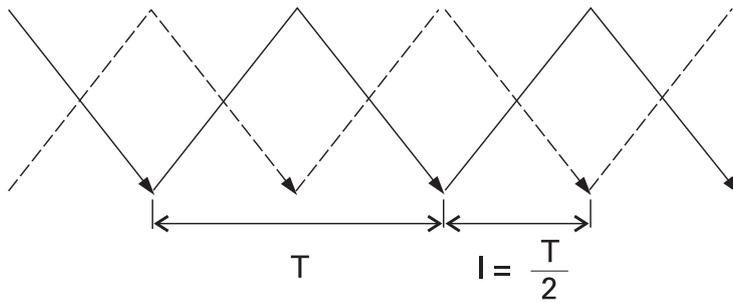


Figura 17b

No limite do fenômeno, enquanto um carro sai da primeira parada para efetuar uma viagem, o outro está saindo da última parada, efetuando o retorno.

Então, $I = \frac{T}{2}$

Para n elevadores, teremos no limite do fenômeno: $I = \frac{T}{n}$.

n

O intervalo de tráfego deve ser igual ou inferior ao indicado no item 5 (pág. 34) anterior intervalo de tráfego máximo admissível (exceto para edifícios de apartamentos).

Se for superior, o cálculo deverá ser refeito, variando-se a capacidade, ou a velocidade, ou ambas, ou mesmo a quantidade de elevadores, visando atingir o referido número.

27. Grau de serviço (K)

Os intervalos máximos admissíveis, indicados na Tabela 4, à página 34, foram fixados buscando-se para cada um dos casos determinado grau de satisfação dos usuários, ou GRAU DE SERVIÇO. Este é calculado pela seguinte fórmula:

$$K = \frac{T}{4} + \frac{I}{2}$$

onde:

K = grau de serviço

T = tempo total de viagem, em segundos

I = intervalo de tráfego

Desta forma, o GRAU DE SERVIÇO (K) é função do tempo médio ($I/2$) durante o qual um passageiro aguarda no andar a chegada do elevador, e é função do tempo médio que o mesmo passageiro espera para chegar ao destino, após entrar no elevador ($T/4$).

Através da experimentação chegou-se à seguinte classificação para os valores de K :

GRAU DE SERVIÇO = K =	Excelente	Bom	Regular	Inexistente
	45	55	65	

Com as exigências de transporte em 5 minutos e de intervalos máximos, a instalação dos elevadores, além de atender a uma determinada necessidade de transporte, evita que os passageiros tenham esperas longas ou viagens exageradamente demoradas, resultando em satisfação dos usuários pelo melhor serviço prestado.

28. Exemplos de cálculo

Os exemplos de cálculo mostrados ao final podem ser facilmente entendidos seguindo-se o roteiro apresentado neste capítulo.

Note-se, no exemplo 2, o que ocorre quando um mesmo prédio, com a mesma população, passa de escritórios em geral para escritórios de uma única entidade: como a porcentagem mínima a ser transportada em 5 minutos é maior para o prédio de escritórios de uma única entidade, há necessidade de se elevar o número de elevadores, se mantivermos todos os outros parâmetros iguais (soluções A e B).

Uma 2ª alternativa para essa mudança de destinação é a da solução C: aumentando-se a capacidade e a velocidade dos elevadores, a quantidade deles não precisa ser aumentada.

O exemplo 3 apresenta uma terceira alternativa. Dividindo-se o prédio do exemplo 2 em duas zonas, com dois grupos de elevadores para atendê-las, é possível diminuir a velocidade e a capacidade de todos os elevadores, aumentando-se o número de elevadores. A esta solução dá-se o nome de “zoneamento”, que é muitas vezes a solução mais econômica.

⚠ Importante: Devem ser evitadas as soluções que prevejam, dentro de um mesmo grupo, elevadores panorâmicos junto a convencionais.

A não observância dessas diretrizes prejudica sobremaneira a boa performance dos elevadores no atendimento ao tráfego do edifício.

MODELO DE CÁLCULO DE TRÁFEGO

LOCAL:

PROPRIETÁRIO: (Exemplo I)

AUTOR DO PROJETO:

DESTINAÇÃO DE USO: Apartamentos

POPULAÇÃO:

1 - Composição:	56 aptos. de 2 dorm. sociais e 1 dorm. de serviçal
2 - Relação:	4 pessoas por 2 dorm. sociais e 1 pessoa por dorm. de serviçal
3 - População total:	280 pessoas menos 50% do 1º andar = 270
4 - Porcent. mín. a ser transp. em 5 min.:	10% 27
5 - Intervalo de tráfego máx. admissível (s)	

ELEVADOR(ES):

6 - Unidades do grupo:	2
7 - Capacidade (pass.):	8
8 - Paradas:	15 (T- 1º ao 14º)
9 - Paradas prováveis:	7,26
10 - Percurso (m):	42,00
11 - Velocidade (m/s):	1,25
12 - Tipo de portas:	Abertura Lateral
13 - Abertura livre (m):	0,80

TEMPOS ADOTADOS (s):

14 - Aceleração e retardamento:	3,00
15 - Abertura e fechamento de portas:	5,50
16 - Entrada e saída de passageiros:	2,40

TEMPOS TOTAIS CALCULADOS (s):

17 - T_1 - Percurso total:	67,20	$(42,00 \times 2 : 1,25)$
18 - T_2 - Aceleração e retardamento:	10,89	$(7,26 \times 3,00 : 2)$
19 - T_3 - Abertura e fech. de portas:	39,93	$(7,26 \times 5,5)$
20 - T_4 - Entrada e saída de pass.:	19,20	$(8 \times 2,40)$
21 - Soma parcial ($T_1 + T_2 + T_3 + T_4$):	37,22	
22 - Adicional 0,1 ($T_3 + T_4$):	5,91	
23 - T - Tempo total de viagem:	143,13	
24 - C_t - Capacidade de Transporte (pass):	16,77	$(300 \times 8 : 143,13)$
25 - C_T - Capacidade de Tráfego (pass.):	34	
26 - I - Intervalo de tráfego:	71,57	$(143,13 : 2)$

OBS.: Prédio de apartamentos com 15 paradas (T+14), distância de piso a piso 3,00m, 4 apartamentos por andar, cada um com 2 dormitórios sociais e 1 dormitório de serviçal. Pretende-se especificar 2 elevadores com lotação da cabina de 8 pessoas e porta de pavimento Abertura Lateral, com 0,80m de largura.

MODELO DE CÁLCULO DE TRÁFEGO

LOCAL:

PROPRIETÁRIO: (Exemplo 2)

AUTOR DO PROJETO:

DESTINAÇÃO DE USO:

POPULAÇÃO:	"A"	"B"	"C"
1 - Composição:	7.395,00 m ²	7.395,00 m ²	7.395,00 m ²
2 - Relação:		1 pessoa/7,00m ²	
3 - População total:	1.056	1.056	1.056
4 - Porcent. mín. a ser transp. em 5 min.: *%	126	158	158
5 - Intervalo de tráfego máx. admissível (s):	40	40	40

ELEVADOR(ES):

6 - Unidades do grupo:	5	6	5
7 - Capacidade (pass.):	14	14	17
8 - Paradas:	18	18	18
9 - Paradas prováveis:	10,72	10,72	11,93
10 - Percurso (m):	51,00	51,00	51,00
11 - Velocidade (m/s):	2,50	2,50	4,00
12 - Tipo de portas:	AC	AC	AC
13 - Abertura livre (m):	0,90	0,90	0,90

TEMPOS ADOTADOS (s):

14 - Aceleração e retardamento:	5,50	5,50	6,00
15 - Abertura e fechamento de portas:	3,90	3,90	3,90
16 - Entrada e saída de passageiros:	2,40	2,40	2,40

TEMPOS TOTAIS CALCULADOS (s):

17 - T ₁ - Percurso total:	40,80	40,80	25,50
18 - T ₂ - Aceleração e retardamento:	29,48	29,48	35,79
19 - T ₃ - Abertura e fech. de portas:	41,80	41,80	46,52
20 - T ₄ - Entrada e saída de pass.:	33,60	33,60	40,80
21 - Soma parcial (T ₁ + T ₂ + T ₃ + T ₄):	145,68	145,68	148,61
22 - Adicional 0,1 (T ₃ + T ₄):	7,54	7,54	8,73
23 - T - Tempo total de viagem:	153,22	153,22	157,34
24 - C _t - Capacidade de Transporte (pass):	27,41	27,41	32,41
25 - C _t - Capacidade de Tráfego (pass.):	137	164	162
26 - I - Intervalo de tráfego:	30,64	25,53	31,46

OBS.: Prédio de escritórios com 18 paradas (T+ 17), distância de piso a piso 3,00m, 435,00m² de área útil em cada andar; pretende-se especificar elevadores com portas de pavimento de Abertura Central, de 0,90m de largura.

* 12% - solução "A" - Se a destinação for escritórios em geral.

* 15% - soluções "B" e "C" - Opções para destinação escritórios de uma única entidade.

MODELO DE CÁLCULO DE TRÁFEGO

LOCAL:.

PROPRIETÁRIO: (Exemplo 3)

AUTOR DO PROJETO:

DESTINAÇÃO DE USO: Escritórios de uma única entidade

POPULAÇÃO:	ZONA "BAIXA"	ZONA "ALTA"
1 - Composição:	3.915,00 m ²	3.480,00 m ²
2 - Relação:	1 pessoa/7,00m ²	
	560	497
4 - Porcent. mín. a ser transp. em 5 min.: 15%	84	75
5 - Intervalo de tráfego máx. admissível (s):	50	50

ELEVADOR(ES):

6 - Unidades do grupo:	3	3
7 - Capacidade (pass.):	12	12
8 - Paradas: *	10	9
9 - Paradas prováveis:	7,81	7,39
10 - Percurso (m):	27,00	51,00
11 - Velocidade (m/s):	1,50	2,00
12 - Tipo de portas:	AC	AC
13 - Abertura livre (m):	0,90	0,90

TEMPOS ADOTADOS (s):

14 - Aceleração e retardamento:	3,50	4,50
15 - Abertura e fechamento de portas:	3,90	3,90
16 - Entrada e saída de passageiros:	2,40	2,40

TEMPOS TOTAIS CALCULADOS (s):

17 - T ₁ - Percurso total:	36,00	51,00
18 - T ₂ - Aceleração e retardamento:	13,66	16,62
19 - T ₃ - Abertura e fech. de portas:	30,45	28,82
20 - T ₄ - Entrada e saída de pass.:	28,80	28,80
21 - Soma parcial (T ₁ + T ₂ + T ₃ + T ₄):	108,91	125,24
22 - Adicional 0,1 (T ₃ + T ₄):	5,92	5,76
23 - T - Tempo total de viagem:	114,83	131,00
24 - C _t - Capacidade de Transporte (pass):	31,35	27,48
25 - C _T - Capacidade de Tráfego (pass.):	94	82
26 - I - Intervalo de tráfego:	38,27	43,66

OBS.: 3ª alternativa, adotando-se "zoneamento", para o prédio descrito no exemplo 2 (página 44), com destinação para escritórios de única entidade.

* Zona "Baixa" - do T – 1º ao 9º

Zona "Alta" - do T – 10º ao 17º

Escadas Rolantes S9300® AE - Dados Técnicos

DADOS TÉCNICOS

Desnível (Largura do degrau de até 1000mm)	S9300® AE: até 6m, S9300® AE Custom: até 12m
Inclinação	30° ou 35° (35° limitado a 6m de desnível)
Largura do degrau	600/800/1000mm
Velocidade	0,50m/s
Capacidade teórica de transporte a 0,50m/s	4500/6750/9000 pessoas/hora com larguras de degraus de 600/800/1000mm
Percurso dos degraus	Dois degraus horizontais no patamar superior e inferior (três degraus para desníveis acima de 6m)
Balaustrada Design E	Perfil em aço inoxidável, painéis da balaustrada em vidro de segurança de 10mm de espessura, incolor
Altura da balaustrada	900mm
Rodapés	Em chapas de aço reforçado, na cor preta com acabamento deslizante anti-atrito
Capas interiores e exteriores dos rodapés	Em alumínio, com acabamento em pintura a pó na cor natural
Fechamento da treliça (face inferior)	Em chapas de aço carbono com aplicação de fundo base para pintura pelo cliente
Placas de acesso no patamar superior e inferior	Em perfis de alumínio com 30mm de espessura no acesso ao pavimento com efeito amortecedor de ruído
Entrada do corrimão	Capa frontal na cor carbono, com design integrado à sinalização e botão de parada
Corrimão	Elastômero sem fim, reforçado internamente com fios de aço e superfície em nylon na cor preta
Pentes Amarelos	Nos acessos aos degraus junto aos patamares inferior e superior
Degraus	Monoblocos fundidos à pressão em liga leve de duralumínio, fornecidos na cor natural

OPCIONAIS	S9300® AE	S9300® AE Custom
Três degraus horizontais, no patamar inferior e superior	■	■
Balaustrada com altura de 1000mm	■	■
Iluminação entre degraus	■	■
Escovas de segurança para rodapés	■	■
Acabamento dos rodapés e capas de proteção internas em aço inox	●	■
Iluminação de rodapés através de led ou luz neon	●	■
Degraus de alumínio pintados na cor cinza	●	■
Instalação com acesso ao exterior (ao tempo ou abrigada)	●	■
Balaustrada iluminada Design F, pintada a pó na cor alumínio natural	●	■
Corrimãos coloridos sob consulta ao mostruário	●	■
Vidros de segurança de 10mm coloridos (verde, cinza ou bronze)	●	■
Sistema de monitoramento à distância Lobby Vision	●	■
Sistema Ecoline	Competence	Plus/Premium

Sistema Ecoline para conforto e economia de energia	Competence	Plus	Premium
Partida suave	■	■	■
Sistema de economia de energia ECO para motores de mais de 5,5 kw	■	■	●
Redução da corrente de partida	■	■	■
Indicadores de direção de marcha	●	■	■
Funcionamento "Stop & Go" com vigilância da zona de acesso para detecção de usuários	●	■	■
Funcionamento em velocidade reduzida através de um conversor de frequência com vigilância da zona de acesso para detecção de usuários	●	●	
Conexão com a central de controle do edifício através de 4 contatos sem potência	●	■	■

■ = opção ● = não disponível

Sujeito a alterações sem aviso prévio

Equipamentos para funcionamento eficiente e silencioso

Nível médio de ruído das principais marcas de escadas rolantes																					
<table border="1"> <caption>Nível médio de ruído das principais marcas de escadas rolantes</caption> <thead> <tr> <th>Marca</th> <th>Nível médio de ruído (dB)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S9300® AE</td> <td>~58</td> </tr> <tr> <td>Fabricante A</td> <td>~59</td> </tr> <tr> <td>Fabricante B</td> <td>~62</td> </tr> <tr> <td>Fabricante C</td> <td>~59</td> </tr> </tbody> </table>	Marca	Nível médio de ruído (dB)	S9300® AE	~58	Fabricante A	~59	Fabricante B	~62	Fabricante C	~59	<table border="1"> <tr> <td>Interruptor de chave</td> <td>Interruptor de chave polivalente com função de parada suave</td> </tr> <tr> <td>Motor</td> <td>Motor silencioso de baixa velocidade, de 6 pólos</td> </tr> <tr> <td>Sistema de condução de degraus</td> <td>Patins de deslizamento dos degraus para uma condução controlada com mínimo espaço entre o rodapé e o degrau</td> </tr> <tr> <td>Sistema de lubrificação automática</td> <td>Sistema eletrônico que otimiza a lubrificação e minimiza o consumo de óleo</td> </tr> <tr> <td>Interface para sistema de monitoramento à distância</td> <td></td> </tr> </table>	Interruptor de chave	Interruptor de chave polivalente com função de parada suave	Motor	Motor silencioso de baixa velocidade, de 6 pólos	Sistema de condução de degraus	Patins de deslizamento dos degraus para uma condução controlada com mínimo espaço entre o rodapé e o degrau	Sistema de lubrificação automática	Sistema eletrônico que otimiza a lubrificação e minimiza o consumo de óleo	Interface para sistema de monitoramento à distância	
Marca	Nível médio de ruído (dB)																				
S9300® AE	~58																				
Fabricante A	~59																				
Fabricante B	~62																				
Fabricante C	~59																				
Interruptor de chave	Interruptor de chave polivalente com função de parada suave																				
Motor	Motor silencioso de baixa velocidade, de 6 pólos																				
Sistema de condução de degraus	Patins de deslizamento dos degraus para uma condução controlada com mínimo espaço entre o rodapé e o degrau																				
Sistema de lubrificação automática	Sistema eletrônico que otimiza a lubrificação e minimiza o consumo de óleo																				
Interface para sistema de monitoramento à distância																					

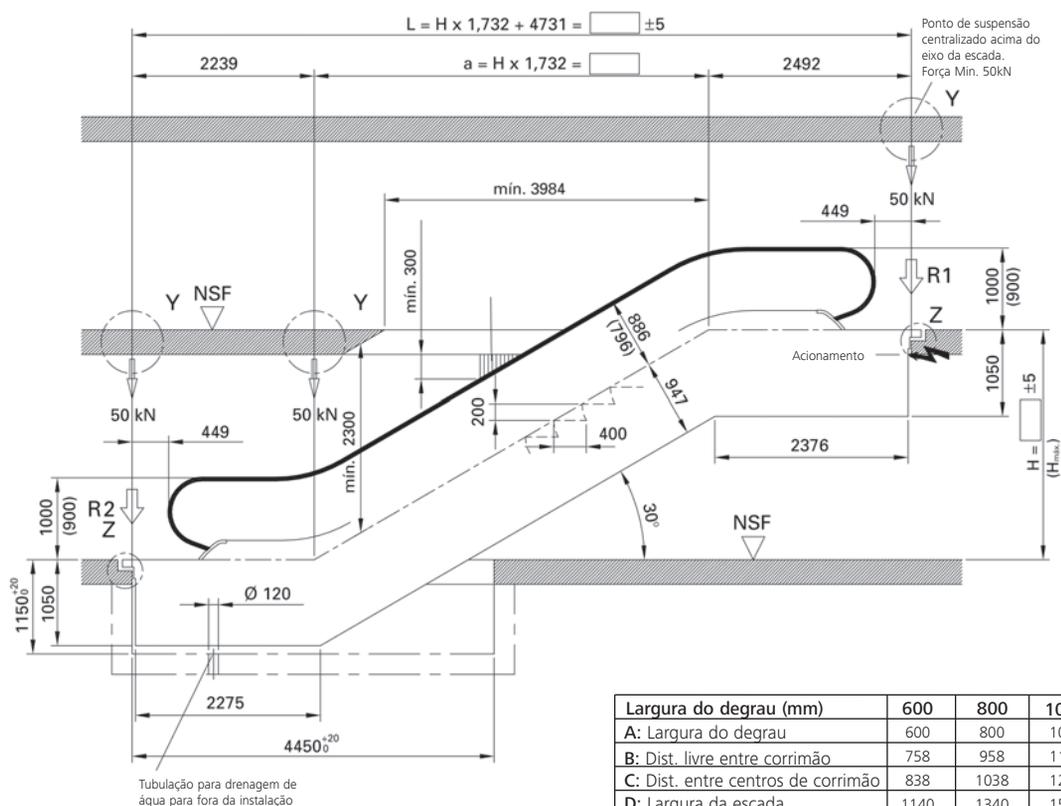
S9300[®]AE

Tipo 10 - 30°K

Desnível: máx. 6m e largura de degrau de até 1000mm
 Balastrada: desenho E
 Altura de balastrada: 900/1000mm

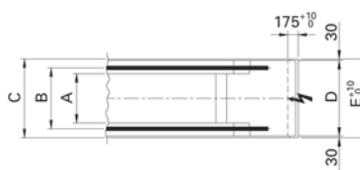
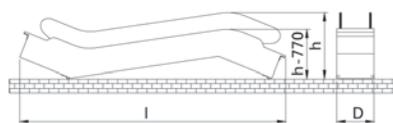
Inclinação: 30°
 Largura do degrau: 600/800/1000mm
 Percorso de degraus: 2 degraus horizontais

Todas as medidas em mm.
 Considere as normas nacionais.
 Sujeito a alterações.



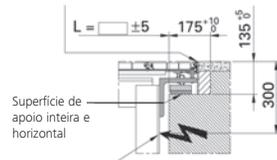
Largura do degrau (mm)	600	800	1000
A: Largura do degrau	600	800	1000
B: Dist. livre entre corrimão	758	958	1158
C: Dist. entre centros de corrimão	838	1038	1238
D: Largura da escada	1140	1340	1540
E: Largura bruta do fosso	1200	1400	1600
H _{máx.} : Desnível máximo	6000	6000	6000

Dimensões de transporte



Detalhe Z

Juntas a preencher com massa (a cargo do cliente)



Superfície de apoio inteira e horizontal

Entrada para as linhas de alimentação (força e iluminação) centralizada na parte superior frontal

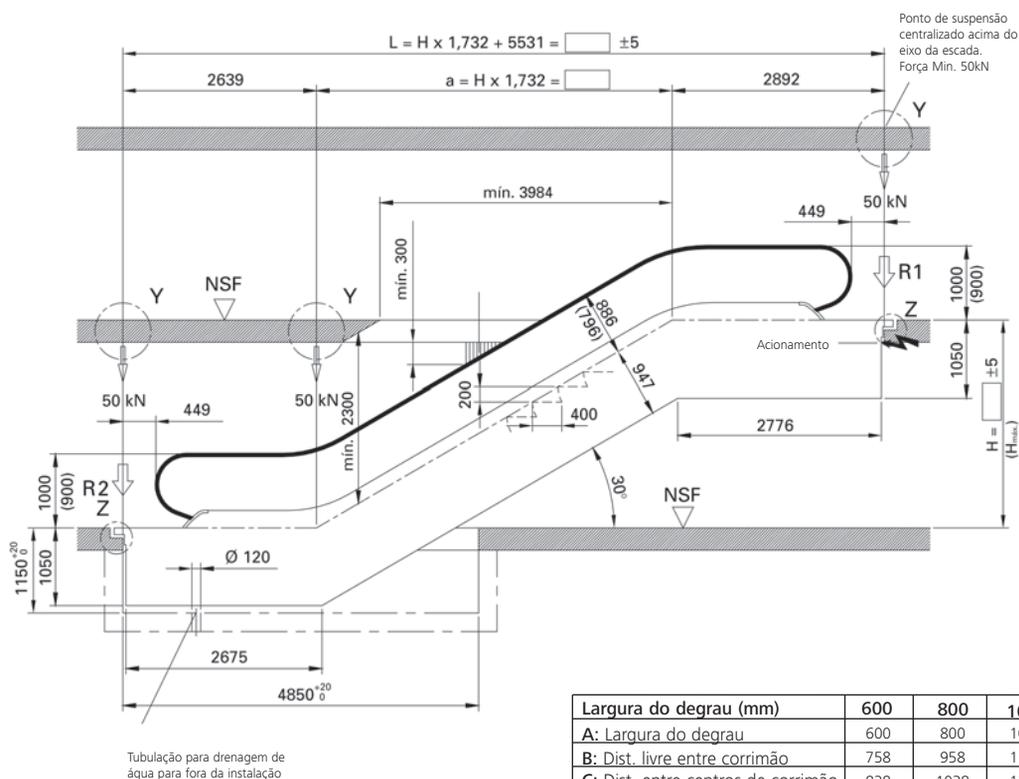
Largura do degrau A mm	Desnível H mm	Peso kN	Cargas de apoio		P mot Kw	Dim. de transporte	
			R1 kN	R2 kN		Altura de balastrada 1000 h	l
600	3000	57	47	39	4	2740	10860
	3500	60	50	42	4	2760	11850
	4000	63	53	45	4	2780	12840
	4500	67	56	48	4	2800	13840
	5000	70	59	51	4	2820	14830
	5500	73	62	54	5.5	2830	15830
800	6000	77	65	57	5.5	2840	16820
	3000	60	53	46	4	2740	10860
	3500	63	57	49	4	2760	11850
	4000	67	61	53	4	2780	12840
	4500	70	64	56	5.5	2800	13840
	5000	74	68	60	5.5	2820	14830
1000	5500	78	71	63	5.5	2830	15830
	6000	84	76	69	5.5	2840	16820
	3000	63	60	52	4	2740	10860
	3500	67	64	57	5.5	2760	11850
	4000	71	68	61	5.5	2780	12840
	4500	75	73	65	5.5	2800	13840
	5000	81	78	70	5.5	2820	14830
	5500	85	82	74	7.5	2830	15830
	6000	89	86	79	7.5	2840	16820

S9300® AE

Tipo 10 - 30°M

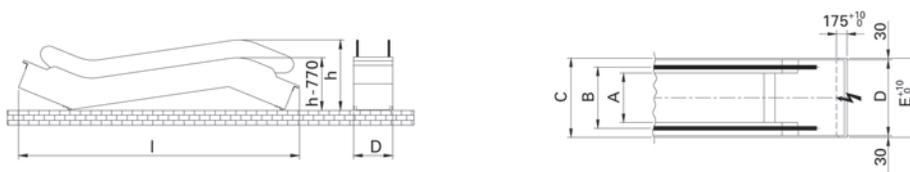
Desnível: máx. 7,5m e largura de degrau de até 1000mm
 Balastrada: desenho E
 Altura de balastrada: 900/1000mm

Inclinação: 30°
 Largura do degrau: 600/800/1000mm
 Percurso de degraus: 3 degraus horizontais



Largura do degrau (mm)	600	800	1000
A: Largura do degrau	600	800	1000
B: Dist. livre entre corrimão	758	958	1158
C: Dist. entre centros de corrimão	838	1038	1238
D: Largura da escada	1140	1340	1540
E: Largura bruta do fosso	1200	1400	1600
L _{máx.} : Dist. limite entre apoios	19300	17600	16200
H _{máx.} : Desnível máximo	12000	9300	7500

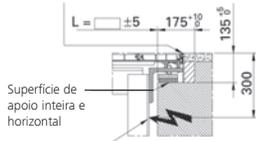
Dimensões de transporte



Largura do degrau A mm	Desnível H mm	Peso kN	Cargas de apoio		P mot Kw	Dim. de transporte Altura de balastrada 1000	
			R1 kN	R2 kN		h	l
600	3000	61	50	43	4	2850	11610
	3500	64	53	46	4	2880	12590
	4000	68	56	49	4	2910	13580
	4500	71	59	52	4	2930	14570
	5000	74	62	55	4	2950	15570
	5500	78	65	58	5.5	2970	16560
800	6000	81	68	61	5.5	2)	2)
	3000	64	57	50	4	2850	11610
	3500	68	61	53	4	2880	12590
	4000	71	64	57	4	2910	13580
	4500	75	68	60	5.5	2930	14570
	5000	78	71	64	5.5	2950	15570
1000	5500	85	77	69	5.5	2970	16560
	6000	89	80	72	5.5	2)	2)
	3000	68	65	57	4	2850	11610
	3500	72	69	61	5.5	2880	12590
	4000	76	73	65	5.5	2910	13580
	4500	82	78	70	5.5	2930	14570
	5000	86	82	75	5.5	2950	15570
	5500	90	87	79	7.5	2970	16560
	6000	94	91	83	7.5	2)	2)

Detalhe Z

Juntas a preencher com massa (a cargo do cliente)



Superfície de apoio inteira e horizontal
 Entrada para as linhas de alimentação (força e iluminação) centralizada na parte superior frontal

1) No caso de L > L_{máx.}, pode ser necessário um apoio intermediário. Favor consultar a Atlas Schindler.

2) Entrega em 2 peças.

Todas as medidas em mm. Considere as normas nacionais. Sujeito a alterações.

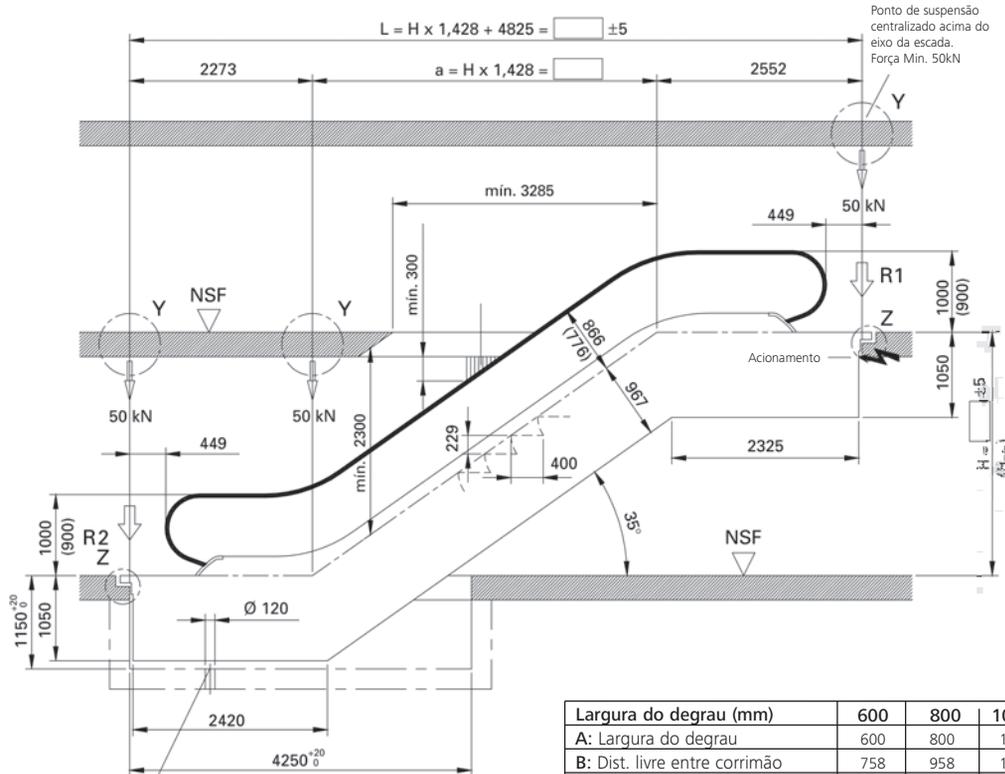
S9300[®]AE

Tipo 10 - 35°K

Desnível: máx. 6m e largura de degrau de até 1000mm
 Balastrada: desenho E
 Altura de balastrada: 900/1000mm

Inclinação: 35°
 Largura do degrau: 600/800/1000mm
 Percurso de degraus: 2 degraus horizontais

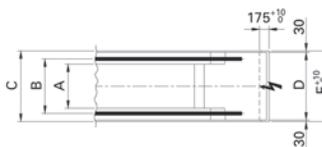
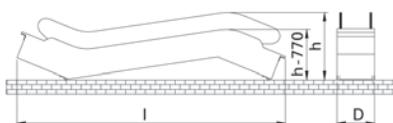
Todas as medidas em mm.
 Considere as normas nacionais.
 Sujeito a alterações.



Tubulação para drenagem de água para fora da instalação

Largura do degrau (mm)	600	800	1000
A: Largura do degrau	600	800	1000
B: Dist. livre entre corrimão	758	958	1158
C: Dist. entre centros de corrimão	838	1038	1238
D: Largura da escada	1140	1340	1540
E: Largura bruta do fosso	1200	1400	1600
H _{máx} : Desnível máximo	6000	6000	6000

Dimensões de transporte

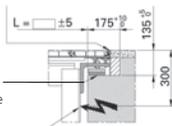


Detalhe Z

Juntas a preencher com massa (a cargo do cliente)

Superfície de apoio inteira e horizontal

Entrada para as linhas de alimentação (força e iluminação) centralizada na parte frontal



Largura de escada A mm	Desnível H mm	Peso kN	Cargas de apoio		P mot Kw v=0.5/s	Dim. de transporte Altura de balastrada 1000	
			R1 kN	R2 kN		h	l
600	3000	53	44	37	4	2820	10110
	3500	56	47	39	4	2850	10960
	4000	59	49	42	4	2880	11820
	4500	62	52	44	4	2900	12680
	5000	65	54	47	4	2910	13540
	5500	68	57	49	4	2930	14400
800	3000	56	50	42	4	2820	10110
	3500	59	53	45	4	2850	10960
	4000	62	56	48	4	2880	11820
	4500	66	59	51	4	2900	12680
	5000	69	62	54	5.5	2910	13540
	5500	72	65	57	5.5	2930	14400
1000	3000	59	56	49	4	2820	10110
	3500	63	60	52	4	2850	10960
	4000	66	63	55	5.5	2880	11820
	4500	69	67	59	5.5	2900	12680
	5000	73	70	62	5.5	2910	13540
	5500	76	74	66	5.5	2930	14400
6000	83	79	71	7.5	2940	15270	

Esteiras Rolantes S9500® AE - Dados Técnicos

DADOS TÉCNICOS

Desnível (Largura do pallet de até 1000mm)	S9500® AE: até 6m, S9500® AE Custom: até 7,5m
Inclinação	10° - 12°
Largura do pallet	1000mm
Velocidade	0,5 m/s
Percurso horizontal dos pallets	400mm no patamar superior
Balaustrada Design-E	Perfil em aço inoxidável, painéis da balaustrada em vidro de segurança de 10mm de espessura, incolor
Altura da balaustrada	900mm
Rodapés	Em chapas de aço reforçado, na cor preta com acabamento deslizante anti-atrito
Capas interiores e exteriores dos rodapés (Molduras)	Em alumínio, com acabamento em pintura a pó na cor natural
Fechamento da treliça (face inferior)	Em chapas de aço carbono com aplicação de fundo base para pintura pelo cliente
Placas de acesso nos patamares superior e inferior	Em perfis de alumínio com 30mm de espessura no acesso ao pavimento com efeito amortecedor de ruído
Entrada do corrimão	Capa frontal na cor carbono, com design integrado à sinalização e botão de parada
Corrimão	Elastômero sem fim, reforçado internamente com fios de aço e superfície em nylon na cor preta
Pentes	Nos acessos aos pallets junto aos patamares inferior e superior
Pallets	Monoblocos fundidos à pressão em liga leve de duralumínio, fornecidos na cor natural
Iluminação entre pallets (próximo aos patamares)	Luminárias internas na cor verde

OPCIONAIS	S9500® AE Standard	S9500® AE Custom
Balaustrada com altura de 1000mm	■	■
Vidros de segurança de 10mm coloridos (verde, cinza ou bronze)	■	■
Fechamento da treliça em aço (galvanizado, carbono pintado ou inox)	■	■
Fechamento da treliça em vidro incolor	●	■
Acabamento dos rodapés e capas de proteção internas (molduras) em aço inox	●	■
Instalação com acesso ao exterior (ao tempo ou abrigada)	●	■
Balaustrada iluminada Design-F, pintada a pó na cor alumínio natural	●	■
Corrimãos coloridos sob consulta ao mostruário	●	■
Sistema de monitoramento à distância Lobby Vision	●	■
Freio de Segurança	●	■
Sistema Ecoline (Operação automática / Variador de Velocidade)	●	■
■ = opção ● = não disponível	Competence	Plus/Premium

Sistema Ecoline para conforto e economia de energia	Competence	Plus	Premium
Partida suave	■	■	■
Sistema de economia de energia ECO para motores de mais de 5,5 kw	■	■	●
Redução da corrente de partida	■	■	■
Indicadores de direção de marcha	●	■	■
Funcionamento "Stop & Go" com vigilância da zona de acesso para detecção de usuários	●	■	■
Funcionamento em velocidade reduzida através de um conversor de frequência com vigilância da zona de acesso para detecção de usuários	●	●	■
Conexão com a central de controle do edifício através de 4 contatos sem potência	●	■	■
■ = opção ● = não disponível	Sujeito a alterações sem aviso prévio		

Equipamentos para funcionamento eficiente e silencioso

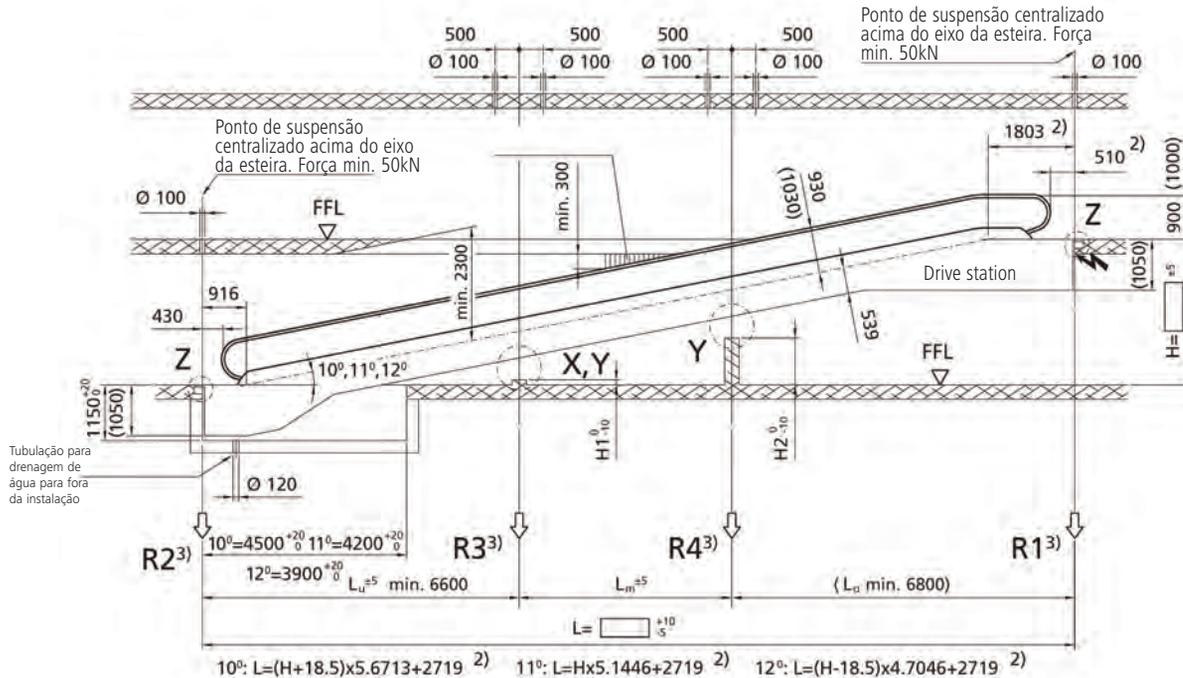
<p>Nível médio de ruído das principais marcas de esteiras rolantes</p> <p>S9500® AE</p> <p>Fabricante A</p> <p>Fabricante B</p> <p>Fabricante C</p> <p>50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63</p>	Interruptor de chave	Interruptor de chave polivalente com função de parada suave
	Motor	Motor silencioso de baixa velocidade, de 6 pólos
	Sistema de lubrificação automática	Sistema eletrônico que otimiza a lubrificação e minimiza o consumo de óleo
	Interface para sistema de monitoramento à distância	

Schindler 9500[®]AE

Tipo 10

Desnível: máx. 7.5m e largura de degrau de até 1000mm.
Balastrada: desenho E/F
Altura de balastrada: 900/1000mm

Inclinação: 10°/11°/12°
Altura do degrau: 800/1000mm
Percurso das pallets: 400mm



1) Calculado com base em uma deflexão de $L/750$. Se $L > L_{max}$, um apoio intermediário pode ser necessário. Favor consultar a Atlas Schindler. Apoio intermediário (R3) na distância de $L/2$.

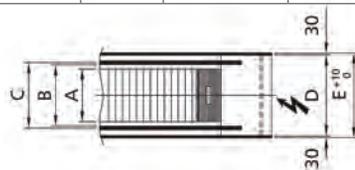
2) Com um DRIVE DULPO, a treliça deve ter extensão de 417mm.

3) Cargas de apoio para dois apoios intermediários devem ser solicitadas à Atlas Schindler.

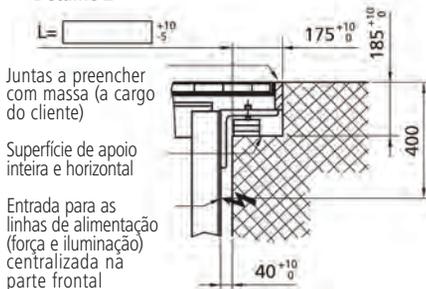
4) Dimensões para altura da balastrada de 1000mm.

Todas as medidas em mm consideram as normas nacionais. Sujeito a alterações.

Inclinação	Altura H	Comprimento L	Dimensões de transporte Em 1 peça		Largura do pallet A=800						Largura do pallet A=1000					
			h ⁰	l	Peso (kN)			Cargas de apoio			Peso (kN)			Cargas de apoio		
					G	GU	GO	R1	R2	R3	G	GU	GO	R1	R2	R3
10°	3000	19838	2460	20420	86	39	47	40	34	92	92	42	50	44	39	108
	4000	25509	2470	26180	104	48	56	46	41	119	111	51	60	53	47	139
	5000	31180	2470	31940	130	61	69	56	50	148	143	67	76	70	61	168
12°	3000	16746	2460	17380	77	34	43	36	30	78	82	37	45	40	35	91
	4000	21450	2470	22190	93	42	51	42	36	100	99	45	54	47	41	117
	5000	26155	2470	27000	106	49	57	47	41	122	116	54	62	56	48	143



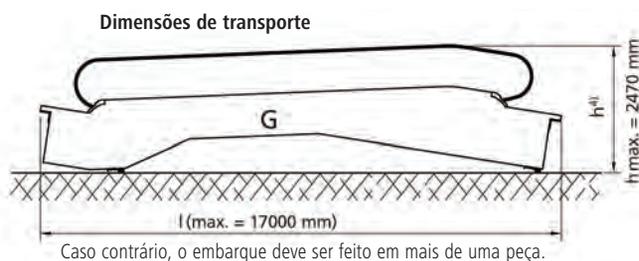
Detalhe Z



Juntas a preencher com massa (a cargo do cliente)

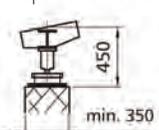
Superfície de apoio inteira e horizontal

Entrada para as linhas de alimentação (força e iluminação) centralizada na parte frontal



Caso contrário, o embarque deve ser feito em mais de uma peça.

Detalhe X
1 apoio intermediário



Detalhe Y
Mais do que 1 apoio intermediário



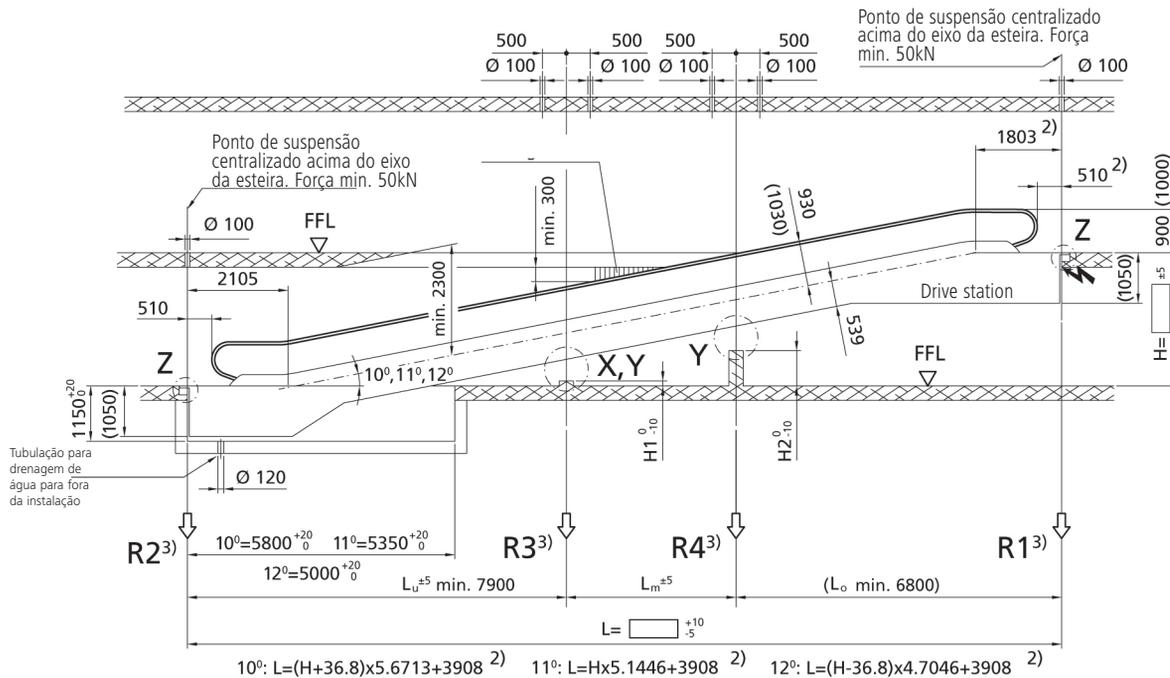
Largura do Pallet	800	1000		
			1 INT	10°: H1 = Lu x 0.1763 - 1161
				11°: H1 = Lu x 0.1944 - 1177
				12°: H1 = Lu x 0.2126 - 1192
A: Largura do Pallet	800	1000	2 INT	10°: H1 = Lu x 0.1763 - 1096
B: Dist. livre entre corrimão	958	1158		11°: H1 = Lu x 0.1944 - 1112
C: Dist. entre centros de corrimão	1038	1238		12°: H1 = Lu x 0.2126 - 1127
D: Largura da esteira	1340	1540		10°: H2 = H1 + Lm x 0.1763
E: Largura bruta do fosso	1400	1600		11°: H2 = H1 + Lm x 0.1944
L _{max} ¹⁾ : Dist. limite entre apoios	16300	15000		12°: H2 = H1 + Lm x 0.2126
H _{max} : Desnível máximo	9300	7500		

Schindler 9500[®]AE

Tipo 15

Desnível: máx. 7.5m e largura de degrau de até 1000mm.
Balastrada: desenho E/F
Altura de balastrada: 900/1000mm

Inclinação: 10°/11°/12°
Altura do degrau: 800/1000mm
Percurso das pallets: 400mm



1) Calculado com base em uma deflexão de $L/750$. Se $L > L_{max}$, um apoio intermediário pode ser necessário. Favor consultar a Atlas Schindler. Apoio intermediário (R3) na distância de $L/2$.

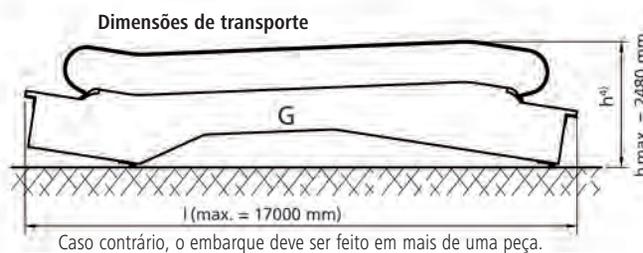
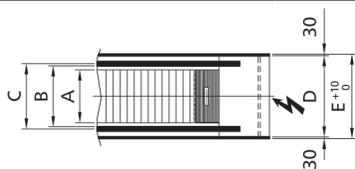
2) Com um DRIVE DULPO, a treliça deve ter extensão de 417mm.

3) Cargas de apoio para dois apoios intermediários devem ser solicitadas à Atlas Schindler.

4) Dimensões para altura da balastrada de 1000mm.

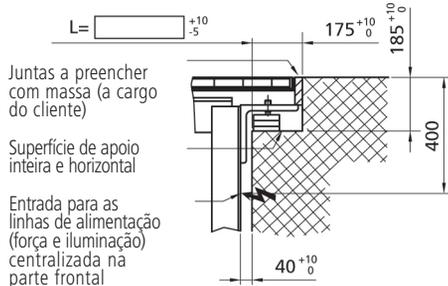
Todas as medidas em mm consideram as normas nacionais. Sujeito a alterações.

Inclinação	Altura H	Comprimento L	Dimensões de transporte		Largura do pallet A=800						Largura do pallet A=1000					
			Em 1 peça		Peso (kN)			Cargas de apoio			Peso (kN)			Cargas de apoio		
			h ⁴⁾	l	G	GU	GO	R1	R2	R3	G	GU	GO	R1	R2	R3
10°	3000	21131	2460	21700	92	41	51	41	36	100	99	45	54	47	41	117
	4000	26802	2470	27460	110	50	60	48	43	126	117	54	63	55	49	147
	5000	32473	2480	33210	137	64	73	58	53	156	150	70	80	72	64	177
12°	3000	17849	2460	18460	82	36	46	38	32	84	88	39	49	42	37	98
	4000	22553	2470	23270	97	44	53	43	37	107	104	47	57	49	43	125
	5000	27258	2470	28080	112	51	61	49	43	129	122	56	66	58	50	150



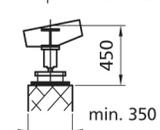
Caso contrário, o embarque deve ser feito em mais de uma peça.

Detalhe Z



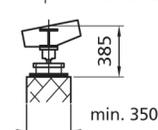
Detalhe X

1 apoio intermediário



Detalhe Y

Mais do que 1 apoio intermediário



Pallet width	800	1000	1 INT	10°: H1 = Lu x 0.1763 - 1389
A: Largura do Pallet	800	1000	2 INT	12°: H1 = Lu x 0.2126 - 1427
B: Dist. livre entre corrimão	958	1158		10°: H1 = Lu x 0.1763 - 1324
C: Dist. entre centros de corrimão	1038	1238		11°: H1 = Lu x 0.1944 - 1343
D: Largura da esteira	1340	1540		12°: H1 = Lu x 0.2126 - 1362
E: Largura bruta do fosso	1400	1600		10°: H2 = H1 + Lm x 0.1763
L _{max} ¹⁾ : Dist. limite entre apoios	16300	15000		11°: H2 = H1 + Lm x 0.1944
H _{max} : Desnível máximo	9300	7500		12°: H2 = H1 + Lm x 0.2126

O mundo moderno exige rapidez e mobilidade e o Grupo Schindler sabe disso.



Fundado na Suíça em 1874, o Grupo Schindler acredita no movimento da vida. Um movimento guiado pela imaginação e pela vontade de alcançar andares cada vez mais altos. São muitos anos de uma história que se misturam com a vida de cerca de 900 milhões de pessoas transportadas todos os dias em aproximadamente 100 países ao redor do mundo onde a Schindler marca sua presença.

Nossa visão de negócio nunca deixou de lado a preocupação com a segurança e o conforto dos usuários – não importando em que lugar do mundo eles estejam. Isso pode ser visto, e por que não experimentado, nos milhares de empreendimentos onde a marca Schindler está presente.

São cerca de 44 mil colaboradores que trabalham para tornar realidade do mais simples ao mais sofisticado projeto, usando sempre tecnologia de ponta e idéias inovadoras para criar equipamentos que garantam a total segurança de seus usuários. Tudo isso aliado à sofisticação, beleza e preocupação em cada mínimo detalhe.

Acreditamos que toda a sociedade que deseja evoluir deve estar em movimento constante. E isso se traduz nos valores da marca Schindler – Confiabilidade, Dinamismo e Inovação – palavras que demonstram a busca contínua por soluções que atendam às necessidades de nossos clientes.

A excelência mundial se reflete na liderança da Atlas Schindler no Brasil.

Líder absoluta em transporte vertical no Brasil, a Atlas Schindler é uma empresa voltada para o futuro. Seguindo os padrões mundiais de qualidade do grupo, suas soluções atendem idéias que até pouco tempo pareciam impossíveis, oferecendo a modernidade e a beleza que todo o projeto merece.

Grande no Brasil e gigante no mundo

Presente no Brasil desde 1918, a Atlas Schindler faz parte da história do crescimento dos grandes centros urbanos do país. Após a Schindler adquirir as ações da Elevadores Atlas S/A, em 1999, a empresa assumiu o nome de Atlas Schindler e acelerou ainda mais suas ações de expansão. Hoje possui duas fábricas instaladas no Brasil. Uma em São Paulo para fabricação e estoque de peças para manutenção. Outra em Londrina, responsável pela fabricação de elevadores, escadas e esteiras rolantes, que atende a demanda de consumo do Brasil e de toda a América Latina.

Esse parque fabril é um dos grandes responsáveis por fazer do país uma plataforma de exportação de equipamentos de mobilidade urbana para esta parte do continente e para outros países do mundo.

Tecnologia

Modernidade, design e funcionalidade são itens fundamentais em nossos produtos e soluções. Constantemente inovando e criando tendências, temos sempre a solução mais eficaz para cada tipo de aplicação. Seja em edifícios comerciais ou residenciais, nossos elevadores garantem o melhor serviço com o máximo de conforto para os usuários mais exigentes.

Com tecnologia que permite a instalação de **elevadores sem casa de máquinas**, a Atlas Schindler agrega ao projeto o diferencial de liberar o espaço da cobertura, garantindo novas alternativas de utilização para esta área e mais rentabilidade aos empreendimentos imobiliários.

Desenvolvido para fazer parte da segurança de projetos residenciais, o sistema **BioPass** só pode ser acionado por condôminos e pessoas previamente cadastradas e que são reconhecidas por meio de um sistema de biometria.

Filas e aglomerações nos halls dos edifícios comerciais são coisas do passado para quem usa o exclusivo **Sistema Miconic 10**, uma inteligente tecnologia de gerenciamento de tráfego que agiliza o acesso do passageiro a seu andar de destino e melhora a performance de grupos de elevadores em edifícios comerciais. Com o **Schindler ID**, o edifício ganha um recurso adicional inovador, que permite o controle individual de acesso aos andares.

Modernização

Aparência moderna e bom estado de conservação de elevadores, escadas e esteiras rolantes transmitem confiabilidade e dão conforto aos usuários. A Modernização valoriza o imóvel com projetos de atualização estética e tecnológica que destacam a arquitetura e a decoração do edifício e ampliam a segurança e a comodidade dos passageiros. Com a Modernização, a Atlas Schindler prioriza as possibilidades de economia de energia, conforto e a maior disponibilidade dos elevadores para atender aos usuários.

Atendimento rápido e eficaz

Oferecemos o melhor serviço de manutenção preventiva e corretiva para equipamentos da marca Atlas Schindler. São cerca de 2.500 profissionais altamente treinados, com aproximadamente 60 horas/ano de treinamentos técnicos e comportamentais.

Não é por acaso que a Atlas Schindler mantém Centros de Treinamento em São Paulo e no Rio de Janeiro, além de uma área de simuladores em cada Regional para capacitação técnica de nossas equipes. A Atlas Schindler mantém um Plantão de Atendimento para garantir a disponibilidade dos equipamentos e a segurança dos usuários 24 horas por dia. Seja qual for o problema, o Plantão de Atendimento realiza o serviço emergencial, garantindo a segurança dos seus usuários. Para um atendimento técnico, o tempo médio entre a chamada e a chegada do profissional é de 30 minutos.

Isso só é possível porque contamos com uma avançada logística de distribuição dos técnicos e um eficiente sistema de comunicação. Afinal, são mais de 150 Postos de Atendimento em todo o país.

Você nos diz o que deseja. Nós realizamos.

Para obter mais informações, entre em contato com o seu Consultor Técnico Comercial, acesse o site ou ligue para o Serviço de Atendimento ao Cliente.

www.atlas.schindler.com